

# INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA EDUCAÇÃO:

PRÁTICAS, TECNOLOGIAS E EXPERIÊNCIAS

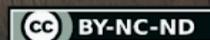
sala de aula em foco  
REVISTA ELETRÔNICA



**EDUCIMAT**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Revista Eletrônica da  
área da educação  
**ISSN2316-7297**  
Volume 13, Número 3  
Dezembro de 2024



## **EQUIPE EDITORIAL**

### **EDITORES CHEFE**

Dra. Márcia Gonçalves de Oliveira, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

### **EDITORES DE SESSÃO**

Me. Juliana Cristina dos Santos de Andrade, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

### **COMITÊ CIENTÍFICO**

Me. Manoel Augusto Polastreli Barbosa, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Me. Simone Lopes Smiderle Alves, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

### **EDITORAÇÃO**

Jhenifer Marcielen Barbosa Loureiro - Instituto Federal do Espírito Santo (IFES).

## SUMÁRIO

EDITORIAL.....	4
NECESSIDADES FORMATIVAS DOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL EM TEMPO INTEGRAL: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE SERRA.....	7
A EVOLUÇÃO DOS VÍDEOS CURTOS E A SUA UTILIZAÇÃO NA EDUCAÇÃO.....	19
O ENSINO DA LÍNGUA INGLESA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA EXPERIÊNCIA MEDIADA PELA TECNOLOGIA.....	33
ESTRATÉGIA LÚDICA COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	51
CONSUMO, SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DE ENSINO.....	62
USO DE APLICATIVOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO EM AULAS COM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS TRADICIONAIS.....	81
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM UMA COMUNIDADE POMERANA.....	98
UM MODELO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM: UM ARTEFATO PARA O ENSINO DE FÍSICA.....	112
ESTÁGIO DOCÊNCIA DO CURSO DE DOUTORADO EM FÍSICA: RELATO DE EXPERIÊNCIAS DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS.....	129
SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOCIOCULTURAL SOBRE ENCHENTES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL II COM ENFOQUE CTSA.....	144
CONSCIENTIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: A RELAÇÃO ENTRE ALAGAMENTOS E DESCARTE DE RESÍDUOS EM CARIACICA (ES) POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	159



ano do Ensino Fundamental.

Sobre a inovação na Educação, merece destaque nesta edição o artigo Educação Matemática em uma Comunidade Pomerana que, tendo como palavras-chaves a Etnomatemática, a Educação do Campo, as Vivências e Saberes e a Comunidade Pomerana, aborda a relação entre as práticas culturais e as práticas de ensino de Matemática na Comunidade Pomerana.

Em relação ao ensino de Física, dois artigos representam a inovação em práticas educativas e experimentais desta edição: Um Modelo de uma Sequência de Ensino-aprendizagem: Um Artefato para o Ensino de Física e Estágio Docência do Curso de Doutorado em Física: Relato de Experiências de Práticas Experimentais. O primeiro artigo apresenta uma sequência didática pensada com a finalidade de que os alunos pudessem identificar o coeficiente angular de forma matemática e experimental, por meio da relação Peso versus Massa, e estabelecesse uma correlação com a constante física da aceleração da gravidade local ( $g$ ). Já o segundo artigo relata a produção de seis roteiros, com potencial para explorar outras temáticas da Física, como o Magnetismo, Ondas, Óptica e Física Moderna.

Para além das sequências didáticas que orientam práticas educativas, um artigo desta edição chama à atenção pela reflexão crítica em relação às necessidades de formação continuada na Educação Infantil: Necessidades Formativas dos Professores da Educação Infantil em Tempo Integral: Um Estudo no Município de Serra. Em abordagem de pesquisa-ação, esse estudo foi conduzido em uma escola de educação infantil, envolvendo 32 professores ao longo de 15 semanas. Esses professores visualizaram oportunidades para mais práticas colaborativas e sentiram-se encorajados a mudar suas metodologias de ensino.

Por fim, as tecnologias não poderiam deixar de ser as estrelas das práticas de ensino inovadoras e as “cerejas do bolo” da edição de fim de ano da RSF. Os três artigos que fizeram a diferença em 2024 pelas suas práticas mediadas por tecnologias e entram para a vitrine desta nova edição da RSF são os seguintes: O Uso de Aplicativos no Ensino de Biologia: Uma Experiência de Aplicação em Aulas com Sequências Didáticas Tradicionais, O Ensino da Língua Inglesa nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma Experiência Mediada pela Tecnologia e A Evolução dos Vídeos Curtos e



a sua Utilização na Educação.

Esse último artigo, apontando para um futuro que se inicia em 2025, aborda a ascensão dos vídeos curtos em plataformas como TikTok, Instagram Reels e YouTube Shorts e seus impactos na educação. Concluindo, os autores finalizam o artigo e o ano da RSF ressaltando a necessidade de explorar o potencial educacional dos vídeos curtos e adaptar práticas educacionais às mudanças nos hábitos de consumo de conteúdo.

O futuro já começou na Revista Sala de Aula em Foco! Apreciem a última edição de 2024, comecem 2025 com Inovação e Sustentabilidade na Educação e conte para nós suas Práticas, Tecnologias e Experiências.

Feliz 2025! Brinde da RSF!

Márcia Gonçalves de Oliveira.

## NECESSIDADES FORMATIVAS DOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL EM TEMPO INTEGRAL: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE SERRA

### *FORMATIVE NEEDS OF FULL-TIME EARLY CHILDHOOD EDUCATION TEACHERS: A STUDY IN THE MUNICIPALITY OF SERRA*

FRANÇOARES CECÍLIA INÁCIO GAGULICH  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE HUMANIDADES - IFES  
francoares.gagulich@prof.serra.es.gov.br

ANTONIO DONIZETTI SGARBI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE HUMANIDADES - IFES  
antonio.sgarbi@ifes.edu.br

ALDIERIS BRAZ AMORIM CAPRINI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE HUMANIDADES - IFES  
aldieris@hotmail.com

**Resumo:** Este artigo apresenta um estudo sobre as necessidades formativas dos professores da educação infantil em tempo integral no município de Serra. Utilizando a abordagem de pesquisa-ação proposta por Michel Thiollent, o estudo foi conduzido em uma escola de educação infantil, envolvendo 32 professores ao longo de 15 semanas. A pesquisa possibilitou a identificação das necessidades formativas dos docentes, bem como o planejamento e a execução de atividades formativas específicas. Ao término das reuniões, os professores relataram uma compreensão mais contextualizada e significativa de suas abordagens pedagógicas. Eles identificaram oportunidades para práticas colaborativas e sentiram-se encorajados a implementar as mudanças necessárias em suas metodologias.

**Palavras-chave:** Formação Continuada. Educação Infantil. Tempo Integral. Reflexão Crítica. Pesquisa-Ação.

**Abstract:** *This article presents a study on the formative needs of full-time early childhood education teachers in the municipality of Serra. Utilizing the action research approach proposed by Michel Thiollent, the study was conducted in an early childhood education school, involving 32 teachers over a period of 15 weeks. The research enabled the identification of the teachers' formative needs, as well as the planning and execution of specific formative activities. The results indicated that the teachers adopted more reflective and collaborative practices, promoting a more meaningful and conscious learning environment. The experience highlighted the importance of continuous professional development based on collaboration and critical reflection.*

**Keywords:** *Continuous Training. Early Childhood Education. Full Time. Critical Reflection. Action Research.*

## 1 INTRODUÇÃO

A implementação de políticas públicas na área da educação é fundamental para promover a qualidade e a equidade no sistema educacional. De acordo com Neves (2021, p. 123), a ampliação do tempo de permanência das crianças nas unidades de ensino, por meio da educação em tempo integral, tem se destacado como uma estratégia cada vez mais adotada pelos municípios como forma de reduzir os problemas e desigualdades sociais.

No município de Serra, a Prefeitura tem buscado avançar na implementação da educação em tempo integral, apesar de ainda não existir uma legislação municipal específica para essa modalidade. O município está atualmente elaborando seu projeto político para atender aos parâmetros e metas estabelecidos para a educação em tempo integral. No entanto, já é possível observar ações concretas que sinalizam a implementação efetiva dessa modalidade na prática. Essas ações incluem a ampliação do horário escolar para 7 horas, capacitação dos profissionais, adoção de práticas pedagógicas repensadas e a emissão de orientações específicas nas unidades educacionais já em funcionamento.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo relatar uma experiência de formação continuada de professores na educação infantil, especificamente em um Centro Municipal de Educação Infantil em Tempo Integral (CMEITI) do município de Serra. A pesquisa foi realizada no CMEITI "Geralda Carvalho Patrocínio", localizado em Planalto Serrano, no município de Serra/ES. A escolha desta unidade baseou-se em sua característica única como a primeira instituição do município a adotar o modelo de educação infantil em tempo integral, especialmente na primeira etapa da educação básica. Além disso, essa modalidade de ensino é administrada diretamente pelo poder público, sem a intervenção de organizações do terceiro setor, critério que também influenciou a seleção da unidade para a pesquisa. Como uma unidade de ensino precursora dessa modalidade educacional na região, o CMEITI "Geralda Carvalho Patrocínio" é um marco na história da educação local, tornando-se um ambiente ideal para análises aprofundadas sobre a implementação, desafios e

potencialidades da educação infantil em tempo integral. A vanguarda da instituição proporciona uma valiosa oportunidade para estudar as primeiras reações, ajustes e visões dos educadores em relação a esta nova abordagem educacional em Serra/ES.

Diante desse contexto, a formação continuada de professores desempenha um papel fundamental para fortalecer as práticas pedagógicas, aprimorar o ensino e promover a reflexão crítica sobre o trabalho docente (ALMEIDA, 2016; ARGUELHOS, 2018; TAVARES, 2017; SILVA, 2016 e MORAIS, 2015). No CMEITI Geralda, essa formação ocorreu por meio de um percurso formativo que buscou proporcionar momentos de estudo e discussão, visando à construção coletiva de conhecimentos, ao compartilhamento de experiências e à atualização das práticas educacionais.

O objetivo central desta experiência de formação continuada foi oferecer aos professores do CMEITI Geralda um espaço dedicado à reflexão e ao aprofundamento teórico-prático, visando promover uma análise aprofundada do processo de implementação da educação infantil em tempo integral no município de Serra. Além disso, buscou-se identificar alternativas e estratégias para lidar de forma eficiente com os desafios e demandas específicas da educação em tempo integral na educação infantil, a fim de aprimorar a prática docente e proporcionar uma formação de qualidade às crianças atendidas. A metodologia adotada consistiu em um formato semipresencial, com encontros presenciais todas as quintas-feiras, de modo a conciliar as demandas de trabalho dos professores.

Para direcionar os conteúdos abordados durante a formação, foi realizada uma sondagem temática, com o intuito de identificar as disciplinas e temas prioritários para o desenvolvimento profissional dos docentes. De acordo com Feitosa (1999), essa estratégia visa assegurar que a formação esteja alinhada às necessidades reais dos professores, promovendo uma prática docente crítico-reflexiva e um ambiente de aprendizagem enriquecedor para as crianças atendidas pelo CMEITI Geralda.

No decorrer deste artigo, apresentamos o desenvolvimento e a implementação de um curso de formação continuada voltado para professores da educação infantil em tempo integral. A partir dessa reflexão, espera-se contribuir para a ampliação do debate sobre a implementação de políticas públicas de educação em tempo integral, especialmente no contexto da educação infantil, promovendo uma formação de qualidade e inclusiva para todas as crianças.

## **2 METODOLOGIA**

A formação ocorreu no Centro Municipal de Educação Infantil (CMETI) "Geralda Carvalho Patrocínio", localizado em Planalto Serrano, no município de Serra. O CMETI atende crianças na faixa etária de 0 a 5 anos em regime de tempo integral.

Os participantes da formação foram professores, auxiliares e cuidadores contratados em regime temporário. A faixa etária dos profissionais variou entre 25 e 58 anos, totalizando 33 participantes, sendo 21 professores, 06 auxiliares e 06 cuidadoras. A seleção dos profissionais foi realizada considerando que eles trabalhassem em um dos dois CMETIs do município que desenvolvem a política de educação em tempo integral.

A formação teve uma duração total de 15 semanas, divididas em diferentes etapas e momentos de aprendizagem. O cronograma da formação foi organizado levando em consideração as necessidades e disponibilidades dos participantes.

Foi adotada uma abordagem qualitativa para a pesquisa, pois buscou-se compreender as percepções, reflexões e experiências subjetivas dos participantes em relação à formação continuada. Os dados coletados consistiram em relatos e observações em registros de campo, que foram analisados por meio da análise de conteúdo de Bardin (2009).

A formação foi desenvolvida em formato de um curso de 40 horas, sendo semipresencial. As atividades online foram realizadas em uma sala virtual cedida pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) na plataforma Moodle. As atividades presenciais ocorreram nas dependências do

CMETI, em espaços apropriados para encontros, discussões e práticas pedagógicas.

Durante a formação, foi realizado um acompanhamento contínuo dos participantes. A avaliação ocorreu de modo formativo, por meio de diálogos, feedbacks, registros reflexivos e discussões entre os participantes e a professora formadora. Também foram realizadas observações de aulas e análise de documentos produzidos pelos participantes, como planos de aula, fóruns de opiniões e questionários. As aprendizagens adquiridas foram identificadas, analisadas e discutidas em encontros periódicos para realizar os ajustes necessários no percurso formativo.

### **3 DESENVOLVIMENTO DO CURSO DE FORMAÇÃO**

Focalizando nossa atenção no Centro Municipal de Educação Infantil em Tempo Integral (CMEITI) "Geralda Carvalho Patrocínio", situado em Planalto Serrano, este local tornou-se o epicentro da implementação prática do curso. Atendendo crianças de 0 a 5 anos em regime de tempo integral, o CMEITI serve como uma plataforma importante para a execução e avaliação deste curso de formação.

O curso ofereceu um percurso formativo específico para os professores da educação infantil em tempo integral, visando suprir as necessidades formativas identificadas durante a pesquisa. Além disso, buscou promover uma reflexão crítica e dialógica sobre o processo de implantação recente da educação infantil em tempo integral no município de Serra. A formação teve uma duração total de 15 semanas, divididas em diferentes etapas e momentos de aprendizagem, organizados de acordo com as necessidades e disponibilidades dos participantes.

O curso foi estruturado em fases sequenciais: diagnóstico da situação, planejamento da ação, implementação da ação, avaliação dos resultados e reflexão crítica. Este ciclo iterativo enfatiza a investigação participativa e a ação colaborativa, focando na resolução de problemas concretos e no desenvolvimento profissional dos educadores, considerando as características e necessidades da unidade de ensino.

Os professores que atuam na educação infantil em tempo integral no município de Serra foram convidados a participar de uma sondagem para identificar suas necessidades formativas. A mediação desse convite foi realizada pela secretaria municipal de educação, por meio da gerência de educação infantil, que disponibilizou o horário de planejamento das 16h às 17h para que os professores pudessem participar.

A pesquisa, realizada por meio de um questionário semiestruturado aplicado a 32 professores de duas instituições educacionais, buscou capturar de forma ampla as percepções e experiências desses educadores. As questões abordaram desde o conhecimento prévio sobre legislação e formação inicial até os desafios para a implantação da educação em tempo integral e a necessidade de uma formação continuada sob uma perspectiva crítico-reflexiva.

A sondagem identificou os temas apontados pelos professores como essenciais para o aprofundamento formativo, destacando a importância do diálogo na formação de educadores. Uma expressiva maioria (87,5%) dos profissionais indicou interesse por pelo menos uma das opções que incorporavam o diálogo como aspecto central, sublinhando a valorização de práticas educativas que estimulem a participação ativa, a troca de experiências e a construção de conhecimentos de maneira colaborativa.

O planejamento das ações de formação foi realizado em colaboração com os professores da unidade de ensino, seguindo uma abordagem de ação colaborativa. As atividades formativas foram conduzidas sob a tutoria da pesquisadora, com o intuito de promover uma abordagem crítica e reflexiva, visando preencher lacunas identificadas na formação inicial e superar os desafios enfrentados na implementação da Educação Infantil em Tempo Integral.

No primeiro encontro, foram estabelecidos os procedimentos e objetivos do curso, destacando a participação ativa dos professores na construção do conhecimento e na reflexão sobre suas práticas pedagógicas. Inicialmente, os participantes se dedicaram à análise dos referenciais legais

que respaldam a oferta de Educação Infantil em Tempo Integral.

A condução da formação ficou a cargo da pesquisadora deste estudo, que promoveu discussões e interações presenciais e virtuais. A participação ativa dos profissionais foi incentivada, promovendo a criação de um ambiente propício ao diálogo e à colaboração.

Durante a formação, foi realizado um acompanhamento contínuo dos participantes. A avaliação ocorreu de modo formativo, por meio de diálogos, feedbacks, registros diários e discussões entre os participantes e a professora formadora. Também foram realizadas observações de aulas e análise de documentos produzidos pelos participantes. Os participantes realizaram atividades de reflexão crítica sobre suas práticas pedagógicas, analisando os resultados obtidos em suas experiências. Essa prática incentivou a análise dos obstáculos enfrentados e a adaptação das estratégias pedagógicas para melhor responder às demandas das crianças.

#### 4 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados nos questionários foram organizados e apresentados de acordo com a seguinte ordem: a) Perfil dos professores participantes; b) legislação e formação inicial para o tempo integral; c) temas apontados pelos professores; d) desafios para a implantação do tempo integral; e) formação de professores. A apresentação dos dados foi interpretada por meio de um estudo analítico descritivo, analisando o percentual das respostas dos professores.

**a) Perfil dos professores participantes:** Quanto ao perfil dos professores participantes, observa-se que a maioria (87,5%) é composta por mulheres, com idades variando entre 24 e 58 anos. A maior parte desses professores (93,8%) é contratada em designação temporária, exceto pelas duas diretoras que são efetivas no município. Em relação à formação, a maioria (84,4%) dos professores se formou em instituições privadas. Em termos de tempo de formação, 30% possuem mais de dez anos de experiência, 35% foram formados há mais de cinco anos e 35% foram formados há menos

de cinco anos. Além disso, 25% estão atuando pela primeira vez como professores na educação básica, e 37,5% estão atuando pela primeira vez na educação infantil. É importante ressaltar que todos os professores, exceto as duas diretoras, estão atuando pela primeira vez nas unidades de ensino de tempo integral. Vale destacar que o processo seletivo para essas escolas ocorreu após o preenchimento das vagas nas escolas de turno normal, não havendo vagas em tempo integral disponíveis durante o processo de remoção dos professores efetivos para a educação infantil.

**b) legislação e formação inicial para o tempo integral:** Quando questionados sobre o conhecimento do Plano Municipal de Educação de Serra, que legitima a educação em tempo integral, a maioria dos professores (82,1%) afirmou conhecer a lei. No entanto, em relação à formação inicial recebida para atuarem na educação em tempo integral, 83,9% dos professores afirmaram que não foram abordados conhecimentos específicos sobre o assunto.

**c) temas apontados pelos professores:** Os temas apontados pelos professores na sondagem como necessidade de aprofundamento estão relacionados à legislação (65,6%), diálogos sobre formação (56,3%) e estudos acadêmicos sobre a educação infantil em tempo integral (50,1%). A maioria dos professores (87,5%) escolheu pelo menos uma das opções que continham a palavra "diálogos".

**d) desafios para a implantação do tempo integral:** Em relação aos desafios enfrentados na implantação da educação infantil em tempo integral, 56,25% dos professores apontaram a formação profissional como um problema devido à escassez de momentos formativos e falta de informações. Outros desafios mencionados foram a prática pedagógica nessa nova modalidade (25%) e a necessidade de melhorias na infraestrutura das unidades para o atendimento em tempo integral (22%), além de questões como escassez de recursos pedagógicos, comprometimento dos professores e desvalorização profissional.

**e) formação de professores:** No que diz respeito à importância da formação continuada de professores, a maioria (59,4%) reconhece que é um momento importante para a atualização profissional. Os professores também destacaram a formação continuada como uma ferramenta

essencial para melhorar a qualidade da educação, promover a troca de experiências e valorizar a profissão. Além disso, 6,25% dos professores apontaram a importância da reflexão como instrumento de formação.

Diante dos resultados obtidos na sondagem que visava identificar as necessidades formativas dos professores que atuam na educação infantil em tempo integral no município de Serra, foi possível delinear alguns caminhos relevantes. Primeiramente, percebe-se uma lacuna na formação inicial dos educadores para lidar com a educação em tempo integral, evidenciada pelo fato de que a maioria não recebeu conhecimentos específicos sobre o assunto durante sua formação. Além disso, os desafios enfrentados na implementação desse modelo educacional destacam a necessidade urgente de investimentos em formação profissional, infraestrutura adequada e recursos pedagógicos. A escassez de momentos formativos e a falta de informações foram apontadas como obstáculos significativos. A importância atribuída pelos professores à formação continuada como ferramenta para atualização profissional, melhoria da qualidade da educação e valorização da profissão destaca a relevância de incentivos educacionais que promovam essas práticas. Em síntese, os dados apontam não apenas para a carência de preparo dos educadores, mas também para a necessidade urgente de medidas e investimentos que enderecem essas deficiências, promovendo assim uma educação em tempo integral de qualidade e sustentável no município de Serra.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Após a análise dos resultados da sondagem conduzida com os professores, identificamos três temas principais que se sobressaíram devido à sua importância para os participantes. O propósito era desenvolver a problematização da formação continuada do público-alvo.

O primeiro módulo tratou da "Legislação para Educação Infantil em Tempo Integral". Nele, foram apresentadas as leis que orientam a implantação da política de educação infantil em tempo integral no município. Utilizamos o estudo dessas leis e realizamos rodas de conversa para problematizar o contexto.

O segundo módulo abordou a "Formação Continuada de Professores". Foram apresentados estudos

que discutem a importância da reflexão crítica por parte dos professores para o desenvolvimento da prática pedagógica, além da compreensão da metodologia freireana do diálogo.

O terceiro módulo focou em "O Tempo Integral na Educação Infantil". Nele, apresentamos estudos acadêmicos sobre a educação infantil em tempo integral, com o objetivo de discutir e refletir sobre a prática pedagógica voltada para esse contexto.

Por fim, o quarto módulo foi intitulado "Conscientização", visando explorar as dificuldades enfrentadas pelos professores na implantação desse modelo, especialmente as relacionadas à formação profissional, prática pedagógica e infraestrutura, buscando estratégias para superá-las.

Esses temas foram explorados ao longo do percurso formativo, proporcionando aos professores a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos, refletir sobre sua prática e dialogar sobre as questões relacionadas à implantação da educação infantil em tempo integral.

O planejamento das ações de formação seguiu a abordagem participativa, envolvendo os professores desde o início do processo. O curso foi estruturado em módulos temáticos conforme demonstrado no quadro 01.

#### Quadro 1 – Módulos Temáticos

<b>Módulos Temáticos</b>
<b>Módulo 1: Legislação para Educação Infantil em Tempo Integral</b>
Recursos Necessários: Sala de vídeo, palestras, plataforma Moodle. Responsável: Pesquisadora / Palestrantes Convidados Prazo: 4 semanas.
<b>Módulo 2: Formação Continuada de Professores</b>
Recursos Necessários: Sala de vídeo, palestras, plataforma Moodle. Responsável: Pesquisadora / Palestrantes Convidados Prazo: 4 semanas.

<b>Módulo 3: O “tempo integral” na Educação Infantil</b>
Recursos Necessários: Sala de vídeo, palestras, plataforma Moodle. Responsável: Pesquisadora Prazo: 3 semanas.
<b>Módulo 4: Conscientização</b>
Recursos Necessários: Sala de vídeo, palestras, plataforma Moodle. Responsável: Pesquisadora Prazo: 2 semanas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao oferecer uma estrutura sequencial baseada em etapas orientadas por uma pesquisa-ação em diálogo com a perspectiva freireana, a formação buscou estimular o pensamento crítico, a conscientização e a ação transformadora por parte dos educadores envolvidos. A formação não apenas explorou os desafios educacionais enfrentados, mas também incentivou os educadores a serem agentes ativos de mudança em suas comunidades educativas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse intercâmbio, emergiram questões e obstáculos adicionais enfrentados pelos professores na aplicação das estratégias pedagógicas previamente exploradas. Alguns revelaram a necessidade de adaptar certas atividades para responder de maneira mais assertiva às demandas únicas de cada criança, enquanto outros destacaram a importância de continuar buscando atualizações e alinhamentos com as diretrizes educacionais, além de compartilhar desafios e estratégias alternativas para superar as limitações do ambiente escolar.

Ao término das reuniões, os professores relataram uma compreensão mais contextualizada e significativa de suas abordagens pedagógicas. Eles identificaram oportunidades para práticas colaborativas e sentiram-se encorajados a implementar as mudanças necessárias em suas metodologias. A formação teve um impacto positivo, promovendo maior segurança e confiança

## 7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Erika Christianne S. P. **Formação continuada de professores e escola de tempo integral: a experiência do município de São José de Ribamar – MA.** Dissertação (Mestrado em Educação) São Luís – MA, UFMA, 2016.

ARGUELHO, Rubens Silva. **Formação Continuada De Professores Das Escolas De Tempo Integral Da Rede Municipal De Ensino De Campo Grande-MS.** Dissertação (Mestrado em Educação) Campo Grande/MS, UFMS, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Plano nacional de educação (PNE) 2014-2024:** Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014a, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 17. ed., 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 25. ed., 1996.

FEITOSA, Sonia Couto Souza. **MÉTODO PAULO FREIRE** Princípios e Práticas de uma Concepção Popular de Educação. Dissertação (Mestrado em Educação) São Paulo/FE-USP, 1999.

MORAES, Vânia Lúcia Ruas Chelotti de. **Escola de Tempo Integral: análise do processo de implementação em Campo Grande.** Dissertação (Mestrado em Educação), Dourados/MS, UFGD, 2015.

NEVES, K. C. P. D. **A Educação Infantil em Tempo Integral e os Critérios Predominantes de Matrícula nas Capitais Brasileiras.** Dissertação (Mestrado em Educação). UFES, Vitória, 2021.

SILVA, Neiva Solange da. **Formação de Professores e a Escola de Tempo Integral no Município de Araçatuba: práticas, desafios e possibilidades.** Dissertação (Mestrado em Educação). Presidente Prudente – SP, UNESP, 2016.

TAVARES, Angela Machado. **A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL E A POSSIBILIDADE DA REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR PARA A IMPLANTAÇÃO DA EDUCAÇÃO INTEGRAL.** Dissertação (Mestrado em Educação) Jaguarão-RS, UNIPAMPA, 2017.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./ dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 janeiro 2024.

## A EVOLUÇÃO DOS VÍDEOS CURTOS E A SUA UTILIZAÇÃO NA EDUCAÇÃO *THE EVOLUTION OF SHORT VIDEOS AND THEIR USE IN EDUCATION*

MARINETE SANTANA WUTKE WELMER

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES) – CAMPUS SÃO MATEUS - ES  
marinete.santana2edu.ufes.br

VALDINEI CEZAR CARDOSO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES) – CAMPUS SÃO MATEUS - ES  
valdinei.cardoso@ufes.br

**Resumo:** O artigo aborda a ascensão dos vídeos curtos em plataformas como TikTok, Instagram *Reels* e YouTube *Shorts* e seus impactos na educação. A relevância do tema reside na transformação da forma de consumir e compartilhar conteúdo nas redes sociais. A justificativa está na necessidade de compreender e maximizar o uso desses vídeos na educação. O problema de pesquisa questiona o impacto dos vídeos curtos na educação e como esses formatos podem ser aproveitados para maximizar a aprendizagem. O objetivo é analisar esse impacto, explorando vantagens, desafios e melhores práticas para engajamento na educação. A metodologia adotada é qualitativa, com pesquisa documental. Os resultados destacam a importância dos vídeos curtos na educação e a necessidade de estratégias educativas engajadoras. As considerações finais ressaltam a necessidade de explorar o potencial educacional dos vídeos curtos e adaptar práticas educacionais às mudanças nos hábitos de consumo de conteúdo.

**Palavras-chave:** Vídeos Curtos. Aprendizagem. Educação.

**Abstract:** *The article addresses the rise of short videos on platforms like TikTok, Instagram Reels, and YouTube Shorts and their impact on education. The relevance of the topic lies in the transformation of content consumption and sharing on social media. The justification stems from the need to understand and maximize the use of these videos in education. The research problem questions the impact of short videos on education and how these formats can be leveraged to maximize learning. The objective is to analyze this impact, exploring advantages, challenges, and best practices for engagement in education. The adopted methodology is qualitative, using documentary research. The results highlight the importance of short videos in education and the need for engaging educational strategies. The final considerations emphasize the need to explore the educational potential of short videos and adapt educational practices to changes in content consumption habits.*

**Keywords:** *Short videos. Learning. Education.*

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, houve uma transformação significativa na maneira como o conteúdo é consumido e compartilhado nas redes sociais. Essa mudança é estimulada principalmente pelo aumento da popularidade dos vídeos curtos, impulsionados por plataformas como TikTok, Instagram *Reels* e YouTube *Shorts* (Siqueira, 2022).

Esses tipos de vídeos não apenas alteraram a maneira como compartilhamos nossas histórias e interesses, mas abriram novas oportunidades para marcas e criadores de conteúdo se conectarem de maneira mais autêntica e envolvente com seu público-alvo (Guerreiro, 2023). Nesse contexto, é fundamental compreender o impacto dos vídeos curtos na sociedade, especialmente na educação, e explorar suas vantagens, desafios e as melhores práticas para otimizar o engajamento e o alcance das redes sociais na aprendizagem (Monteiro, 2020).

Assim, buscamos responder a seguinte questão: Qual é o impacto dos vídeos curtos na educação e como esses formatos podem ser aproveitados para maximizar a aprendizagem? O objetivo do artigo foi analisar o impacto dos vídeos curtos nas redes sociais, considerando plataformas como TikTok, Instagram *Reels* e YouTube *Shorts*, com foco nas áreas de educação e engajamento do público-alvo, a fim de identificar estratégias eficazes para integrar o uso desses formatos na educação.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os vídeos curtos têm uma longa história desde o início da internet e a disseminação dos smartphones. O YouTube, lançado em 2005, possibilitou que qualquer pessoa criasse e compartilhasse vídeos curtos globalmente. No entanto, foi com a ascensão dos smartphones e a chegada de aplicativos como o *Vine* em 2013 (Figura 1) que os vídeos curtos se tornaram uma tendência reconhecida (Guerreiro, 2023).

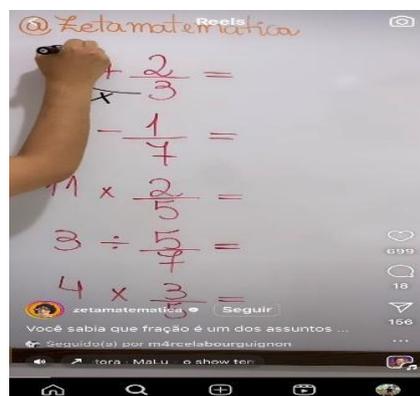
**Figura 1 - Interface do extinto aplicativo Vine**



Fonte: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2013/01/saiba-como-usar-o-vine-o-aplicativo-de-videos-do-twitter.html>

O *Vine*, lançado em 2013, permitiu vídeos de até seis segundos compartilhados no Twitter e teve grande sucesso com conteúdo criativo. Após seu fim, em 2016, outras plataformas investiram em vídeos curtos: o Instagram lançou o *Reels* em 2019 para competir com o TikTok, aplicativo de origem chinesa que surgiu em 2016 na *Music.ly* e que em 2017 passou a chamar-se “TikTok” e, desde então, obteve crescentes destaque e popularidade globalmente. O *Reels* (Figura 2), com duração de quinze a trinta segundos, busca a mesma proposta do TikTok: criar e compartilhar vídeos curtos (Siqueira, 2022; Guerreiro, 2023).

**Figura 2 - Reels do Instagram**



**Figura 1 - Interface do extinto aplicativo Vine**

A popularidade da ferramenta foi impulsionada por recursos como acesso à biblioteca de áudio do Instagram e uma variedade de filtros. O YouTube *Shorts*, uma funcionalidade do YouTube para vídeos curtos, permite conteúdo similar ao principal serviço dessa plataforma, mas com ênfase em vídeos verticais de até sessenta segundos e aceita vídeos em formato quadrado (Figura 3).

Figura 3 - *Shorts* do YouTube

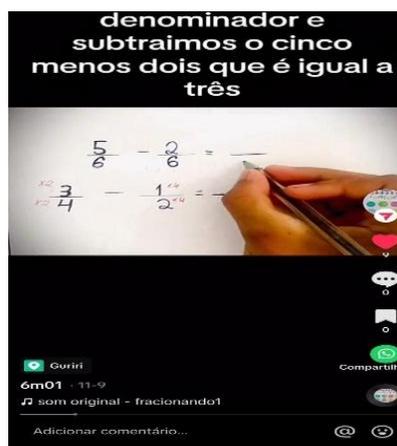


Fonte: <https://m.youtube.com/@HelpEasyMatematica>

Desde seu lançamento em julho de 2021, os vídeos curtos do YouTube *Shorts* foram inspirados nos formatos do TikTok e do *Reels* do Instagram. Até janeiro de 2022, eles acumularam mais de cinco trilhões de visualizações, incluindo vídeos mais antigos adaptados para o formato *Shorts*.

Nossa pesquisa se concentra nos vídeos curtos do TikTok (Figura 4), que teve origens anteriores com o *Musical.ly* em 2016, um aplicativo chinês de dublagem de músicas que se popularizou entre os jovens. Ele surgiu em 2016 com o nome de *Douyin* e pertencia à *Musical.ly*; em 2017, a *ByteDance* comprou a *Musical.ly* e o *Douyin*, a partir de então, passou a ser conhecido internacionalmente como TikTok (Guerreiro, 2023).

Figura 4 - Vídeos curtos do TikTok



Fonte: <https://www.tiktok.com/@fracionando1>

As plataformas *Reels* do Instagram, *Shorts* do YouTube e vídeos curtos do TikTok compartilham semelhanças significativas, como a capacidade de criar e compartilhar vídeos curtos e a oferta de uma variedade de recursos de edição, incluindo música, filtros e efeitos. No entanto, elas diferem em seus focos principais: enquanto o *Reels* é mais voltado para conteúdo visual, os *Shorts* do YouTube se concentram em conteúdo educacional e informativo. Em contraste, o TikTok é predominantemente voltado para conteúdos criativos, envolventes e de entretenimento. Todas são populares entre usuários de diferentes idades, mas cada uma possui uma abordagem única em termos de tipo de conteúdo e finalidade (Siqueira, 2022).

Essa análise ressalta a evolução e a competição entre as plataformas de mídia social na resposta à demanda por conteúdos de vídeos curtos, além das abordagens distintas adotadas por cada uma para atrair usuários. No entanto, por que o TikTok se destaca entre esses três ambientes on-line? Atualmente, é o ambiente de interação e conexão de vídeos curtos mais popular globalmente, e isso não é por acaso.

O aplicativo oferece uma ampla gama de recursos que o tornam atraente para usuários de todas as idades e interesses, apresentando conteúdo criativo e envolvente, um algoritmo de recomendação preciso e promovendo uma cultura de apoio e inclusão. Além disso, o TikTok possui

uma vantagem em escala, sendo a plataforma de vídeos curtos mais utilizada em todo o mundo, contando com quase um bilhão de perfis ativos. Essa extensa base proporciona uma comunidade vasta para interação e conexão significativa (TikTok, 2020, n.p.).

O serviço de software do TikTok se destaca por suas barreiras significativamente menores para postagem em comparação com seus concorrentes. Basta ter um smartphone para criar conteúdo, e não é necessário nem ter uma ideia inicial, pois o próprio conteúdo assistido muitas vezes sugere a inspiração. Ao contrário do Instagram e do YouTube, onde o conteúdo é cuidadosamente elaborado para projetar uma imagem idealizada, as criações no TikTok são direcionadas a um público de indivíduos desconhecidos (Medeiros, 2022).

Segundo Monteiro (2021), a popularidade dos vídeos curtos se deve principalmente à sua capacidade de capturar a atenção do público e comunicar informações de forma rápida e eficaz. Além disso, os vídeos curtos são uma forma envolvente de interação com a geração conectada, que valoriza conteúdos visuais e interativos (Borba; Xavier, 2022).

É evidente que as plataformas digitais estão em constante adaptação às mudanças nos interesses e perfis do público. Os padrões de consumo evoluem à medida que surgem novas demandas e preferências por diferentes formatos de conteúdo. Atualmente, há uma preferência notável entre o público jovem por vídeos curtos, dinâmicos e de fácil compreensão, que não exigem um grande investimento de tempo. Nesse contexto, a interface do TikTok desempenha um papel importante, influenciando a experiência do usuário e moldando a forma como o conteúdo é consumido e produzido.

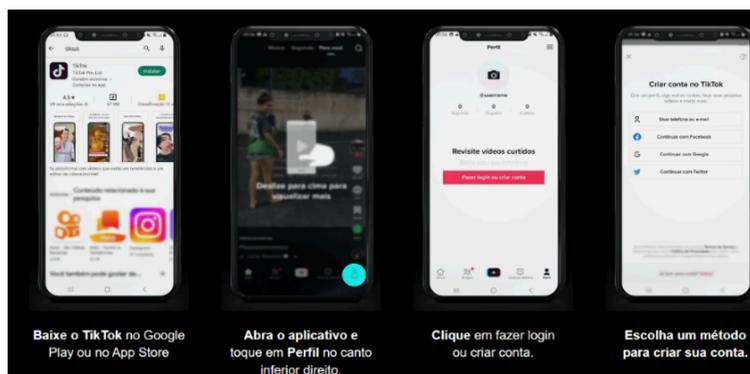
## 2.1 A INTERFACE DO TIKTOK

O TikTok é um aplicativo e uma rede social de vídeos curtos, idealizado em 2016 pela *Musical.ly*, que se popularizou em 2017 quando foi adquirido pela *ByteDance* e tornou-se amplamente acessado em todo o mundo, especialmente entre os jovens. Com mais de 800 milhões de usuários ativos, sua estrutura multimídia permite criar, publicar e compartilhar vídeos de curta duração,

valorizando a criatividade e a facilidade de compreensão. Com um crescimento notável desde 2019, ele destacou-se ainda mais durante a pandemia da COVID-19, oferecendo uma plataforma de entretenimento e expressão para o público de todas as idades (TikTok, 2020, n.p.).

A plataforma destaca-se pelo alcance global, suporte a múltiplos idiomas e a predominância de usuários jovens, entre quinze e vinte e cinco anos, que produzem conteúdos variados, por meio de dramatizações e dublagens como os de teor humorístico. O aplicativo é relevante no cenário educacional contemporâneo, oferecendo experiências dinâmicas e interativas que se alinham às preferências da geração conectada. Sua interface disponibiliza diversas ferramentas para interação, entretenimento e comunicação, permitindo que as pessoas curtam, comentem, compartilhem via WhatsApp, baixem conteúdos, adicionem em listas virtuais e criem redes de relacionamento. A Figura 5 ilustra o processo de criação de uma conta e o funcionamento do aplicativo.

**Figura 5 - Como criar uma conta no Tik Tok**



Fonte: <https://psebraeacara.com.br/TikTok>

Ao iniciar o TikTok, o usuário é recebido pela página "Para Você" (*#fy* ou *#fyp*), que exibe vídeos recomendados por algoritmos, incluindo conteúdos de usuários não seguidos. A parte superior da tela oferece os ícones "Para Você" (para vídeos dos usuários seguidos) e "Seguindo" (para conteúdos dos perfis seguidos). No canto superior esquerdo está o ícone "Live" para transmissões

ao vivo, e no canto superior direito, a lupa permite buscar na rede, com opções para a busca por vídeos, perfis, sons, transmissões ao vivo, locais e *hashtags*. Na barra inferior da página inicial do aplicativo, os ícones são: "Início", "Amigos", "Caixa de entrada" e "Perfil". O ícone central com o símbolo de "+" leva à página de criação e edição de vídeos. A popularidade e os termos dos ícones podem mudar rapidamente com a evolução da plataforma.

A interface do TikTok é acessível e atrativa para diversas faixas etárias, oferecendo conteúdos variados como educação, esporte, lazer, política e humor. Autores como Barin, Ellensohn e Silva (2020) e Tavares *et al.* (2022) destacam o potencial educacional dessa rede social, especialmente durante o período de ensino remoto na pandemia da COVID-19.

A agilidade e eficiência dos vídeos curtos no TikTok atendem ao ritmo acelerado da vida moderna, tornando o aprendizado mais motivador e relevante (Wang, 2020). Além disso, esses vídeos podem ser doses de aprendizagem acessíveis por dispositivos móveis, reduzindo a sobrecarga cognitiva e mantendo o foco dos alunos (Da Rocha; De Farias, 2020).

Os professores podem usar o TikTok para criação de conteúdos educacionais e incentivar a participação ativa dos alunos em seu próprio processo de aprendizagem (Monteiro, 2021). Assim, percebemos que esse serviço de software, com ampla acessibilidade, pode ser um recurso auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem.

## **2.2 INTEGRAÇÃO DE VÍDEOS CURTOS NO CONTEXTO EDUCACIONAL**

Utilizamos o Buscador de Trabalhos Acadêmicos (BUSCA<sub>d</sub>) (Mansur; Altoé, 2021) para investigar a utilização do TikTok na aprendizagem, especificamente, em matemática, acessando bases como Capes: T&D, Springer e Scielo, com foco no período de 2020 a julho de 2023. A pesquisa com o descritor "TikTok and ensino and aprendizagem and matemática" retornou 42 trabalhos científicos. Após análise de títulos, resumos e metodologias, selecionamos cinco estudos relevantes: duas dissertações (Zofío, 2021; Souza, 2022) e três artigos (Soriano *et al.*, 2021; Borba; Xavier, 2022;

Vázquez, 2023).

As pesquisas acerca do uso de vídeos curtos na aprendizagem de matemática demonstraram a eficiência dessa abordagem em diferentes contextos. Soriano *et al.* (2021) investigaram como a mudança na linguagem e o uso do aplicativo influenciam a compreensão e o desempenho dos alunos em matemática. O estudo revelou que os vídeos curtos no TikTok ajudaram a tornar a aprendizagem mais dinâmica e acessível, resultando em uma melhoria na compreensão dos conceitos matemáticos. Zofío (2021) explorou o potencial do aplicativo para motivar estudantes e renovar a prática educacional em matemática, mostrando que a criação de conteúdos educativos na plataforma aumentou o interesse e a participação dos alunos, resolvendo problemas de aprendizado passivo e baixa conclusão de tarefas.

Souza (2022) examinou a efetividade de abordagens interdisciplinares utilizando vídeos curtos no TikTok para integrar Matemática e Ciências Naturais, com foco no tema "Alimentos". Os resultados mostraram que essa abordagem facilitou a interdisciplinaridade e ajudou os alunos a compreenderem melhor as conexões entre as disciplinas. Borba e Xavier (2022) analisaram o potencial dos vídeos curtos nessa rede social para a Educação Matemática e encontraram que esses vídeos oferecem uma alternativa inovadora para transmitir conceitos matemáticos, engajando os alunos de maneira diferente das abordagens tradicionais. Além disso, Vázquez (2023) investigou o impacto do TikTok na educação a distância e descobriu que os vídeos curtos tiveram um efeito positivo na compreensão e desempenho dos alunos em matemática, tornando a aprendizagem mais acessível e interativa.

Os autores destacam que vídeos curtos são uma ferramenta com potencial para tornar a aprendizagem mais dinâmica. A integração de plataformas como o TikTok pode melhorar a compreensão e o desempenho dos alunos, quando for garantida a qualidade do material e a orientação pedagógica.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

A abordagem metodológica adotada nesse trabalho se baseia na pesquisa qualitativa. Seguindo essa abordagem, Araújo e Borba (2023, p. 25) relatam que “pesquisas que utilizam abordagens qualitativas nos fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações”. As abordagens qualitativas são fundamentais para compreender não apenas o que acontece, mas o porquê e como as pessoas interpretam e atribuem significado às suas experiências e ações. Elas permitem uma análise contextualizada dos fenômenos estudados.

A proposta do estudo foi o uso da pesquisa documental para analisar a evolução dos vídeos curtos e sua utilização na educação. A análise documental, segundo Gil (2002), permite que o pesquisador acesse informações igualmente válidas daquelas obtidas numa abordagem direta com os sujeitos, e que lhe possibilita efetuar inferências pertinentes à pesquisa.

O uso da pesquisa documental na análise da evolução dos vídeos curtos e sua aplicação na educação é uma abordagem significativa, pois demonstra a importância de explorar diversas fontes de dados para obter a compreensão do tema em estudo e embasar conclusões sólidas.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A ascensão dos vídeos curtos em plataformas como TikTok, Instagram *Reels* e YouTube *Shorts* está transformando a educação ao criar novas oportunidades para engajamento e eficiência na aprendizagem (Guerreiro, 2023). O estudo de Zoffó (2021) demonstrou que vídeos curtos no TikTok aumentaram em 15% o rendimento dos alunos e melhoraram em 25% a participação, evidenciando que esses vídeos não apenas facilitam a compreensão dos conceitos matemáticos, mas promovem um ambiente de aprendizagem mais interativo e dinâmico (Borba; Xavier, 2022).

A pesquisa de Vázquez (2023) mostrou que a combinação de vídeos curtos com *quizzes* interativos aumentou a retenção de conhecimento em 30%, corroborando o impacto positivo mencionado por

Soriano *et al.* (2021). No entanto, a pesquisa de Cardozo (2021) destacou que educadores têm opiniões divergentes em relação ao uso de vídeos curtos, apontando a necessidade de orientações específicas para sua criação e a importância de uma abordagem planejada para otimizar os benefícios. Esses desafios, como a necessidade de planejamento e adaptação pedagógica, estão alinhados com as dificuldades identificadas por Souza (2022).

A utilização de vídeos curtos pode ser eficazmente integrada nas práticas educativas, oferecendo percepções importantes para educadores. Para maximizar os benefícios dessa ferramenta, é essencial adotar uma abordagem estratégica e cuidadosa, alinhando o conteúdo dos vídeos com os objetivos educacionais e adaptando a tecnologia às necessidades da aprendizagem. Recomendamos um planejamento detalhado na produção de vídeos para criar ambientes de aprendizagem mais estimulantes e engajadores, minimizando desafios e otimizando os resultados.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo revelou que vídeos curtos em plataformas como TikTok, têm um grande potencial educacional, alinhando-se com as preferências da geração digital e proporcionando experiências de ensino mais dinâmicas e envolventes. Para maximizar esses benefícios, é essencial adaptar as práticas educacionais para integrá-los de forma estratégica e inovadora.

Recomendamos que futuras pesquisas explorem o impacto a longo prazo dos vídeos curtos na retenção de informações e no desempenho acadêmico, analisem a eficácia de diferentes plataformas e tipos de vídeos e considerem o feedback de educadores e o impacto na aprendizagem significativa para os alunos. Essas investigações ajudarão a otimizar o uso de vídeos curtos como ferramentas auxiliares para a aprendizagem.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Jussara Loyola; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2023, Cap. 1, p. 23-49.

BARIN, Claudia Smaniotto; ELLENZOHN, Ricardo Machado; SILVA, Marcelo Freitas. O uso do TikTok no contexto educacional. **RENOTE**, v. 18, n. 2, p. 630-639. 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/110306>. Acesso em: 18 mai. 2023.

BORBA, Marcelo de Carvalho; XAVIER, José Fábio. Vídeos curtos na perspectiva dos seres-humanos-com-mídias e da Teoria da Atividade. **INTERMATHS**, v. 3, n. 2, p. 4-18, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/intermaths.v3i2.11869>. Acesso em: 17 mai. 2023.

CARDOZO, Bárbara Barroso Issa. **Vídeos de curta duração como recurso didático no ensino de física**. 2024. Monografia (Licenciatura em Física) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2024. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/23678>. Acesso em: 06 set. 2024.

DA ROCHA, Carlos José Trindade; DE FARIAS, Sidilene Aquino. Metodologias Ativas de Aprendizagem Possíveis ao Ensino De Ciências E Matemática. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 69-87, 2020. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/METODOLOGIAS-ATIVAS-DE-APRENDIZAGEM-POSSÍVEIS-AO-DE-ROCHA-FARIAS>. Acesso em: 26 jun. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GUERREIRO, Júlia. Estratégias de comunicação no ambiente digital: um estudo sobre posicionamento de marca no TikTok. **Revista Miguel**, v. 3, n. 9, p. 89-106, 2023. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/64611/64611.PDF>. Acesso em: 27 dez. 2023.

MANSUR, Daniel Redinz; ALTOÉ, Renan Oliveira. Ferramenta Tecnológica para realização de Revisão de Literatura em Pesquisas Científicas: Importação e Tratamento de Dados. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 10, n. 1, p. 8-28, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/saladeaula.v10i1.1206>. Acesso em: 21 set. 2023.

MEDEIROS, Amanda. Por que o TikTok está superando o YouTube em tempo de tela. **Consumidor Moderno**, 2022. Disponível em: <https://consumidormoderno.com.br/2022/11/28/tiktok-superando-youtube/> Acesso: 28 dez. 2023.

MONTEIRO, Jean Carlos da Silva. Aprendizagem criativa no TikTok: novas possibilidades de ensinar e aprender durante o isolamento social. **Revista Open Minds International Journal**, v. 2, n.1,p.47–53,2021.Disponível em: <https://openminds.emnuvens.com.br/openminds/article/view/92>. Acesso em: 07 abr. 2023.

SIQUEIRA, Lavine Barbosa de Oliveira. A influência da plataforma TikTok e suas especificidades na construção das estratégias publicitárias para as outras redes sociais. 2022. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Comunicação Social com Habilitação em Publicidade e Propaganda) - **Pontifícia Universidade Católica de Goiás**, Goiânia, 2022.

SORIANO, Victoria Arróniz; PLAZA, Manuel Garcia; PEREZ, Maripaz Muñoz; CLIMENT, José Carlos Navarro; SEPULCRE, Juan Matias; MARTINEZ, David Sequi. Los conceptos fundamentales de las matemáticas através de la experiencia. **Memorias del Programa de Redes-ICE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria**. Convocatoria 2020-21. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10045/121026>. Acesso em: 06 ago. 2023.

SOUZA, Rayane Silva de. **Alimentos e TikTok: uma proposta de aprendizagem significativa e interdisciplinar para o ensino de Ciências da Natureza e Matemática**. 2022. 88 f. Dissertação de mestrado (Educação Básica) – UFRJ, 2022. Disponível em: [www.ppgeb.cap.uerj.br/wp-content/uploads/2023/05/Dissertacao-Rayane-Silva-de-Souza-REVISAO-CONCLUIDA.pdf](http://www.ppgeb.cap.uerj.br/wp-content/uploads/2023/05/Dissertacao-Rayane-Silva-de-Souza-REVISAO-CONCLUIDA.pdf). Acesso em: 06 ago. 2023.

TAVARES, Nayane Maria Moreira; SILVA, Everson Júnior; MARTINS, Karen de Moura; COSTA, Carla Aparecida; OLIVEIRA, Fabiana Lúcio. Utilização do aplicativo TikTok como ferramenta educacional. **7º Encontro de Licenciaturas-Educação em Foco**. 2022. Disponível em: <https://educacaoemfoco.ifsuldeminas.edu.br>. Acesso em: 06 abr. 2023.

TIKTOK. **Make Your Day**. 2020. Disponível em: [https://www.tiktok.com/pt\\_BR/](https://www.tiktok.com/pt_BR/). Acesso em: 06 set. 2022.

VÁZQUEZ, Lucia Meneses. TikTok como recurso para el Aprendizaje Matemático en Telesecundaria. **Revista Científica Multidisciplinar Ciência Latina**, v. 7, n. 2, 6059-6075, 2023. Disponível em: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.5772](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5772). Acesso em: 17 mai. 2023.

WANG, Yunwen. Influence of camera view on TikTok users presence, immersion, and adoption intent. **Computers in Human Behavior**, v. 110, n. 78, p. 106373-106379, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106373>. Acesso em: 21 set. 2023.



ZOFÍO, Miguel Gutierrez. **Dale La Vuelta a Tu Clase Con TIKTOK**. 2021. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Formação de Professores e Educadores, Faculdade de Oviedo, Oviedo, 2021. Disponível em:  
[https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/60195/TFM\\_MiguelGutierrezZofio.pdf](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/60195/TFM_MiguelGutierrezZofio.pdf). Acesso em: 06 ago. 2023.

## O ENSINO DA LÍNGUA INGLESA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA EXPERIÊNCIA MEDIADA PELA TECNOLOGIA

*TEACHING THE ENGLISH LANGUAGE IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL: AN  
EXPERIENCE MEDIATED BY TECHNOLOGY*

**RAIKA LUANA ALEME**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS -UFMG**

**raikalu@yahoo.com**

**Resumo:** Diante do isolamento social decorrente da pandemia Covid-19, fizeram-se necessárias adaptações curriculares e metodológicas no ensino e na tecnologia, tendo um papel fundamental na (re)significação do processo de Ensino e Aprendizagem. O objetivo deste artigo é relatar a experiência de se trabalhar com a tecnologia em turmas do primeiro ano do ensino fundamental de uma escola pública, com auxílio de ferramentas interativas e lúdicas, a fim de proporcionar a aprendizagem da Língua Inglesa. Como resultado dessa experiência, destacamos a participação dos estudantes nas aulas, a interação entre eles e feedbacks positivos sobre as aulas, evidenciando que a aprendizagem da língua adicional pode ocorrer em um ambiente virtual, de forma agradável e dinâmica, e que as atividades lúdicas são recursos importantes para engajamento dos estudantes e desenvolvimento das habilidades linguísticas e comunicativas. Dessa maneira, as aulas de inglês contemplaram o brincar, a interação e a troca de conhecimentos.

**Palavras-chave:** Língua Inglesa. Ensino Fundamental. Tecnologia. Ludicidade.

**Abstract:** *Faced with social isolation resulting from the COVID-19 pandemic, curricular and, methodological adaptations in teaching were necessary and technology played a fundamental role to (re)signify the teaching-learning process. The objective of this article is to report the experience of working with technology in first-year elementary school classes with the help of interactive and playful tools in order to provide learning of the English language. As a result of this experience, there was great participation of students in classes, interaction between them, and positive feedback about the classes, showing that learning an additional language can take place in a virtual environment in a pleasant and fun way, which considers ludic activities, such as games and music, important resources for student engagement and the development of linguistic and communicative skills. In this way, English classes included playing, interaction, and the exchange of knowledge.*

**Keywords:** *English Language. Elementary School. Technology. Ludicity.*

## 1 INTRODUÇÃO - CONTEXTO E DESAFIOS DE UMA APRENDIZAGEM ON-LINE

O presente artigo tem o intuito de relatar uma experiência de ensino *on-line* de inglês para estudantes do primeiro ano do ensino fundamental de uma escola pública de tempo integral, na qual foi implementado o Ensino Remoto Emergencial (ERE) para todas as turmas do ensino fundamental I e II durante o período de isolamento provocado pela Covid-19.

Com a implementação do ensino remoto nas instituições de ensino fundamental de todo o país, devido à pandemia Covid-19, fez-se necessário que as escolas desenvolvessem estratégias e planos para um Ensino Remoto Emergencial (ERE), e, assim, garantir o acesso às aulas por todos os estudantes. A proposta de ensino *on-line* como Ensino Remoto Emergencial justificou-se, então, pelo fato de professores e alunos estarem impedidos, como medida de segurança, de frequentarem as instituições educacionais.

Nesse contexto, foi fundamental que as escolas repensassem seus currículos para minimizar grandes impactos no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que eles foram planejados para aulas presenciais e não em formato remoto. Moran (2020) salienta a necessidade de:

Rever o currículo neste período, com maior autonomia docente e intenso compartilhamento de experiências, dificuldades, formas de engajar os estudantes através das diversas plataformas e aplicativos digitais, mas também da criatividade em chegar aos mais carentes com roteiros ativos e criativos impressos, sonoros e audiovisuais adequados para cada necessidade. (MORAN, 2020, p.3).

Em função dessa necessidade, em um primeiro momento, de uma educação a distância e um ensino remoto emergencial, a utilização das tecnologias digitais e plataformas *on-line* passaram a ser de extrema importância para o funcionamento do ensino *on-line* e desenvolvimento da aprendizagem. Diante desse cenário, surgiram diversos questionamentos acerca de um ensino *on-line* de uma língua adicional para estudantes dos anos iniciais e de como as atividades propostas, nesse período, contribuíram para a aprendizagem da Língua Inglesa.

Estudos refletem sobre o uso das tecnologias digitais no ensino de Língua Inglesa para crianças dos anos iniciais, porém, não há estudos específicos sobre a funcionalidade e os impactos de plataformas digitais no ensino regular da língua adicional para esta faixa etária — crianças de 6 a 7 anos — e se acontece (ou não), a aprendizagem da língua através de uma educação totalmente on-line, emergencial e/ou híbrida.

Cabe pontuar que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), prevê o uso das tecnologias em suas competências gerais para o ensino fundamental, como prática escolar e social voltada para a comunicação, produção de conhecimento e resolução de problemas.

Um dos desafios de trabalhar com as aulas on-line, principalmente para estudantes dessa faixa etária de 6/7 anos, é adequar o modelo educacional à realidade dos estudantes, a fim de fazer com que as necessidades de todos sejam atendidas. Somado a isso, a precariedade do ensino de uma língua adicional em escolas públicas demanda a utilização de diferentes recursos e tecnologias, a fim de envolver e engajar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem da língua.

Em função dessa necessidade, em um primeiro momento, de uma educação a distância, virtual e um ensino remoto emergencial, a utilização das tecnologias digitais e plataformas digitais foi de extrema importância para o funcionamento do ensino on-line e desenvolvimento da aprendizagem.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O ensino de Língua Inglesa, voltado para estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, não consta como obrigatório nas escolas, segundo a Base Nacional Curricular Comum (BNCC). No entanto, diversas instituições já inseriram o inglês como parte de seus currículos. No contexto escolar do Ensino Fundamental no Brasil, os programas de ensino de Língua Inglesa vêm buscando propostas que estimulem um aprendizado mais eficiente da língua a partir do desenvolvimento das habilidades linguísticas e comunicativas, como também no desenvolvimento da motivação e do

engajamento para uma aquisição sólida e significativa.

Rocha (2006, p. 13) afirma que "*a inserção da Língua Inglesa nos anos iniciais de escolarização é de extrema importância, haja vista que a aprendizagem acontece de forma natural e auxilia as crianças no desenvolvimento de seus potenciais, dessa forma, promovendo a interação e a comunicação entre elas*". Desse modo, o ensino de uma língua adicional no período da infância torna-se mais relevante, visto que a criança está mais propícia às novas descobertas e assimila com maior facilidade os conteúdos. Neste sentido, Lightbown; Spada (2003, p.3) argumentam que, "*ao aprender mais de uma língua ainda em seus primeiros anos de vida, a criança demonstra avanços tanto no desenvolvimento da língua materna quanto da língua estrangeira*". Em colaboração, Hübner e Finger (2017) afirmam que a infância é a melhor fase para se aprender um novo idioma, pois quanto antes a criança for exposta aos sons de uma nova língua, maior será sua facilidade de adquirir as nuances do idioma.

No que se refere ao bilinguismo infantil, pesquisadores verificaram que as crianças bilíngues demonstram maior capacidade de inibição, ou seja, de isolar um estímulo distrator para manter o foco de atenção, bem como de flexibilidade cognitiva – agilidade na troca de perspectiva sobre como resolver uma tarefa –, em comparação com os monolíngues da mesma idade. Isso se daria pelo fato de as crianças estarem constantemente monitorando o uso das línguas de acordo com o contexto de fala e com o interlocutor, o que desencadearia essa vantagem cognitiva (HÜBNER; FINGER, 2017, s/p).

Portanto, pode-se afirmar, consoante os autores supracitados, que quanto mais cedo se começa a aprender inglês, ou qualquer outra língua adicional, maior será a capacidade de aprendizado dela. No ensino e aprendizagem de uma língua adicional, no contexto da Língua Inglesa para crianças de escola pública, a investigação do processo de aprendizagem se torna ainda mais desafiador, uma vez que sabemos o quão complexo esse processo pode ser, devido, dentre vários outros fatores, à estrutura mínima disponibilizada para oferecer um ambiente adequado para a aprendizagem. Ademais, segundo Pardo (2019), o ensino de Língua Inglesa nos anos iniciais da escola pública

está ligado à igualdade de oportunidades, uma vez que:

(...) A implantação da disciplina nos anos iniciais da rede privada já é uma realidade consolidada. Apesar da relevância dos fatores mencionados acima, considero que o ensino da língua inglesa no EF-I não deve se pautar apenas no aspecto utilitário da língua, mas também no aspecto educacional, visto como prática social para o desenvolvimento de uma formação cidadã, crítica e plural em diferentes contextos sociais. (PARDO, 2019, p.17).

Cabe enfatizar, ainda, que o ensino de Língua Inglesa para estudantes dos anos iniciais requer práticas pedagógicas e metodologias diferenciadas de um ensino da língua para outras faixas etárias. Para essa faixa etária, a ludicidade e o ato de brincar tornam-se fundamentais para a aprendizagem.

A ludicidade abrange o campo das atividades descontraídas e desobrigadas e que está acima de qualquer intencionalidade, sendo espontânea sua ação, ou seja, trata-se do lúdico em movimento, ação que se refere a uma dimensão humana que evoca espontaneidade de ação e sentimento de liberdade (Caillois, 1986). Negrine (2000) acrescenta a essa ideia o fato de a capacidade lúdica estar relacionada diretamente à pré-história de vida dos sujeitos, considerando-a, então, como um estado de espírito e um saber contínuo que vai se estabelecendo no cotidiano dos indivíduos.

Portanto, ao explorar as práticas lúdicas em sala de aula, é necessário levar em consideração que cada sujeito histórico tem uma maneira diferente de expressar o lúdico, assim, os alunos, através das vivências, sentem, pensam e agem, levando-os a uma experiência plena. E, no que concerne à educação infantil, é fundamental que as práticas lúdicas assumam um lugar de destaque no desenvolvimento da aprendizagem da Língua Inglesa.

Nesse sentido, o ensino da Língua Inglesa para crianças pode se dar de forma desafiadora, atraente e motivadora, utilizando diferentes recursos, e, principalmente, incluindo as tecnologias digitais como estratégia e prática pedagógica essencial. Integrar as tecnologias digitais no contexto escolar faz-se fundamental, uma vez que elas já fazem parte do cotidiano das crianças e

adolescentes *“funcionam – de modo desigual, real ou virtual – como agências de socialização, concorrendo com a escola e a família”* (Bévort e Belloni , 2009).

Diante do atual cenário da sociedade, a educação on-line vem se tornando fundamental nos espaços educacionais e nesse sentido o uso das tecnologias digitais nas salas de aulas auxilia o estudante a se tornar mais ativo e responsável pelo seu próprio processo de aprendizagem, uma vez que seu conhecimento é construído de forma dinâmica, interativa e dialógica. Assim, evidencia-se que, quando utilizada de forma adequada, a tecnologia pode representar um grande estímulo à interação e à aprendizagem. Faustino e Silva (2020) argumentam que:

A utilização da tecnologia como apoio educacional facilita as práticas e desenvolvimento das aulas em busca de novos conhecimentos, faz ainda com que os alunos se tornem autores e coprodutores da informação obtida (FAUSTINO; SILVA, 2020, p. 55)

### **3 A PROPOSTA DAS AULAS**

Tendo em mente o cenário vivenciado e a necessidade de promover um ensino on-line inédito para aqueles estudantes do primeiro ano dos anos iniciais, cuja faixa etária era de 6/7 anos, foi fundamental desenvolver um novo planejamento de estudos, selecionando e adequando as ferramentas digitais e materiais para as aulas e para a faixa etária dos estudantes, priorizando recursos atraentes e motivadores, que engajassem os estudantes nas aulas e no ensino em si. O planejamento das aulas buscou atender aos pressupostos de se trabalhar a oralidade e compreensão do idioma por meio de jogos, músicas e brincadeiras e que favorecesse a interação dos estudantes.

Para um melhor acompanhamento aos estudantes e, para que fosse possível a interação dos alunos durante as aulas, cada turma foi dividida em dois grupos e em horários diferentes. A aula para o primeiro grupo iniciava às 8h, e, para o segundo, às 9h30. A aula tinha a duração de 01 hora, com um intervalo de meia hora entre um grupo e outro, para que os estudantes pudessem

interagir por algum tempo com os colegas e tirassem alguma dúvida com a professora sobre as aulas síncronas e assíncronas.

As aulas eram realizadas no formato on-line através da plataforma Moodle (sistema on-line para aprendizado à distância que era utilizado pela escola) com aulas síncronas e assíncronas, e, posteriormente, no formato híbrido. A maioria dos estudantes tinha computadores e acesso à internet. Para os estudantes, cujas famílias tinham dificuldades financeiras para participar das aulas on-line, a escola fornecia computadores e pacote de internet até o retorno das aulas presenciais. Com o retorno das aulas presenciais, os estudantes não tiveram mais aulas on-line e não utilizaram mais a plataforma Moodle.

As aulas de Língua Inglesa aconteciam uma vez por semana, com a duração de trinta minutos. As aulas eram divididas em aulas síncronas, pelas plataformas de videoconferência BBB (*BigBlueButton*) ou *Google Meet*, e aulas assíncronas pela plataforma Moodle da própria escola. Os links para as aulas síncronas, bem como roteiros para as aulas assíncronas, eram sempre disponibilizados na página da sala de aula das turmas na plataforma Moodle.

A sala de aula virtual era, geralmente, aberta 10 minutos antes do início da aula para que as famílias dos estudantes pudessem acessar o Moodle, localizar o link, organizar e preparar as crianças para as aulas. Com a intenção de criar um ambiente acolhedor e motivador, era exibida na tela inicial da sala virtual uma mensagem de boas-vindas e de bom dia. Ao entrar na sala virtual, os estudantes viam a mensagem e interagem com a professora e colegas durante aquele tempo de espera para o início da aula. Alguns estudantes participavam das aulas sozinhos, e outros, acompanhados por algum membro da família.

As aulas de Língua Inglesa seguiam uma rotina pré-estabelecida, uma vez que, para estudantes dessa faixa etária de 6 a 7 anos, a rotina em sala é importante e necessária para otimizar o tempo e para que as crianças possam realizar as atividades adequadamente e com tempo, assim não

prejudicando a aprendizagem.

Para as aulas síncronas, eram utilizados slides de PowerPoint ou Canva, como forma, também, de atrair a atenção dos estudantes e mantê-los, de alguma forma, concentrados durante o tempo da aula. As aulas começavam com a apresentação da rotina do dia, ou seja, o que seria realizado na aula daquele dia. As aulas seguiam a seguinte sequência: *Let 's Sing ( Warm-Up)*, *Let' s Learn* ou *Let's Read* e o *Let 's Practice and Play*.

Visando preparar os estudantes para o início da aula e para a interação oral na Língua Inglesa, as atividades de *Warm-Up* eram um momento de descontração onde os estudantes interagiram oralmente, dizendo como eles estavam se sentindo no dia. Inicialmente, para o *Let's Sing*, era apresentado o vídeo da música, "*Hello! How are you?*", no qual as crianças cantavam e faziam a coreografia. Em seguida, era exibido um slide com a pergunta "*How are you, today?*" e, possíveis respostas, com o vocabulário em inglês. As respostas, além de estarem escritas na língua-alvo, continham, também, imagens que correspondiam aos adjetivos (*happy, sad, hungry, sleepy, tired, very good*, etc). Após a explicação de como seria a atividade, a professora escolhia um estudante para responder como ele/a estava. O/a estudante deveria olhar o slide e responder a pergunta. Em seguida, esse/a estudante deveria escolher o próximo estudante e fazer a pergunta "*How are you, today?*", e, assim, sucessivamente.

Seguindo a sequência da aula, o *Let's Learn* contemplava o conteúdo da aula. O conteúdo era apresentado de forma lúdica, com o auxílio de vídeos, *flashcards*, sempre utilizando a língua adicional o maior tempo possível para a interação com as crianças. Nas aulas que contemplavam a leitura, o *Let 's Read* era incluído na sequência. Era utilizado livros digitalizados e vídeos de *YouTube* para apresentar e/ou contar as histórias para as crianças em sala.

Logo após a apresentação do conteúdo, era o momento do *Let's Practice and Play*, que concentrava as atividades e jogos diversos sobre o conteúdo, como forma de acessar a aprendizagem do que foi estudado naquele dia. Toda aula tinha um jogo sobre o conteúdo, o que despertava ainda mais

o interesse das crianças.

As aulas finalizavam com uma música de despedida, era sempre utilizado um vídeo com a música “*Goodbye song*”, e as tradicionais frases de despedida em inglês, como, *See you later, Alligator!, In a while, Crocodile!*, etc.

Após o término das aulas, as atividades assíncronas eram abertas na plataforma Moodle para cada turma. As atividades eram postadas semanalmente e tinham como objetivo revisar e reforçar o conteúdo de cada aula. Ao acessar as atividades assíncronas, os estudantes encontravam as orientações dadas pela professora de como realizar cada atividade. As atividades seguiam um roteiro: *Let’s Sing*, com o conteúdo da aula; *Let’s review*, voltado para a apresentação ou explicação do conteúdo através de um vídeo, de flashcards, etc. *Let’s Practice and Play*, com uma atividade interativa através de sites como *Liveworksheets*, ou um jogo do *Wordwall* e de outras plataformas voltadas para o ensino da Língua Inglesa. A proposta era trabalhar com atividades lúdicas e com recursos de fácil compreensão e uso, tanto para os estudantes quanto para as famílias, uma vez que, estudantes da faixa etária em questão, necessitam de suporte e orientação para realizar as atividades em casa.

#### **4 RELATOS DOS ESTUDANTES**

Com o objetivo de entender e refletir como se deu a aprendizagem on-line da Língua Inglesa para os estudantes do primeiro ano, no fim do ano letivo, os estudantes foram convidados a responder a um questionário onde puderam analisar, fazer sugestões e críticas sobre a experiência com as aulas on-line.

No questionário desenvolvido pelo *Google Forms* (ANEXO A), foi perguntado se os estudantes gostaram das aulas, o que acharam das aulas, como se sentiram durante as aulas, se as instruções das atividades eram claras e fáceis de entender, se realizaram as atividades sozinho ou com ajuda, dentre outros fatores.

Os resultados mostraram-se positivos, uma vez que os estudantes participaram integralmente, interagiram, se sentiram confortáveis e muito animados. Em relação à clareza das instruções, mesmo sendo utilizada a língua adicional na maior parte do tempo, 85% dos estudantes falaram que as explicações eram claras e fáceis de entender, enquanto 15% disseram que tiveram alguma dificuldade para entender. Faz-se importante destacar que a professora utilizava bastantes gestos, repetições, imagens, instruções curtas e o imperativo na comunicação com os estudantes.

No que se refere a como se sentiram nas aulas on-line, dentre as opções de resposta, os estudantes mencionaram se sentirem felizes (69,2%), animados (46,2%), tranquilos (30,8%), motivados (23,1%) e tristes (7,7% devido ao fato de ter que acordar cedo). Faz-se o registro que as aulas começaram às 8h30 para a primeira turma e às 9h30 para a segunda turma.

Em relação a fazer as atividades sozinhos ou com ajuda, 69,2% dos estudantes disseram fazer com ajuda e 30,8% mencionaram fazer sozinhos. Em relação ao acesso dos estudantes à plataforma, 38,5% dos estudantes indicaram necessitar de ajuda, 30,8% acessavam sozinhos e 30,7% necessitaram de algum tipo de ajuda. Questionados sobre o que mais gostaram e menos gostaram nas aulas, os jogos, foram a atividade que os estudantes mais gostaram (84,6%), enquanto as músicas foram a atividade que menos gostaram (7,7%).

Na segunda parte da avaliação, destinada à sugestões e críticas, surgiram relatos como:

*“ Adorei as aulas. “*

*“ Mais aulas de inglês, faltou aulas”.*

*“ Eu sinto feliz nas aulas”.*

*“ Eu aprendi inglês”.*

*“ Gostei muito das aulas de inglês e até o ano que vem. “*

*“ Muito boa as atividades”.*

*“ Gostaria de mais jogos”.*

*“ I love “.*

*“Fazer as atividades foi difícil para mim porque não sei bem inglês”.*

*“Adoro tudo, geralmente conto os dias para a atividade de inglês chegar. Minha mãe também ama inglês, está aprendendo junto a mim”.*

*“ Gostei muito das aulas”.*

*“Gostei muito das aulas de inglês.”*

A partir dos relatos, pode-se constatar que, mesmo com pouca idade, os estudantes conseguiram expressar seus sentimentos e opiniões em relação às aulas e que as aulas de Língua Inglesa atingiram seus objetivos mensuráveis, promovendo o interesse, a comunicação, a interação e o engajamento dos estudantes do primeiro ano. Além de indicar vestígios da autonomia dos estudantes ao acessar a plataforma de aulas e realizar as atividades sem ajuda. Ao trabalharmos com a concepção de autonomia como participação ativa, postura diferenciada e tomadas de decisão sobre a construção do processo de aprendizagem, os estudantes, seja através de seus relatos ou exemplos de ações, demonstraram estar em um processo de desenvolvimento da autonomia.

Cabe registrar que, ao longo do ano letivo, as famílias enviavam *feedbacks* sobre as aulas, os recursos utilizados, a proposta das aulas e, principalmente, como os estudantes se sentiam motivados a estudar a Língua Inglesa. O suporte das famílias mostrou-se fator fundamental para a continuidade dos estudos em casa e aprendizagem da língua.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos diversos desafios enfrentados durante o período pandêmico, (re) pensar o planejamento de estudos tornou-se fundamental para atingir os objetivos estabelecidos para o ensino da Língua Inglesa diante daquela realidade. Somado a isso, o fato de não conhecer os

estudantes pessoalmente e o primeiro contato com as turmas ter sido virtualmente, foi essencial pensar em uma linguagem acessível e, ao mesmo tempo, significativa para aquele grupo de estudantes, o qual apresentava pouco conhecimento prévio e quase nenhuma experiência de uso da língua adicional.

Uma das principais preocupações em torno do ERE, era se os estudantes irão se adaptar a um ensino mediado pelo computador e sem o contato presencial com professores e colegas. Destarte, diversas estratégias foram testadas e usadas para promover a aprendizagem, a interação nas aulas, e, principalmente, manter os estudantes interessados e focados o tempo todo na aula. Para isso, as atividades lúdicas e recursos visuais e interativos foram essenciais.

Avaliamos que, mesmo sendo uma experiência inovadora, o uso da tecnologia para estudantes do primeiro ano do Ensino Fundamental trouxe ganhos para a aprendizagem da língua adicional, ao possibilitar formas diversificadas de ensinar e aprender, conduzindo os estudantes a aulas diferenciadas, brincantes e desafiadoras.

As plataformas digitais utilizadas mostraram atender às necessidades do ensino naquele contexto, por se tornar um recurso mediador e facilitador da aprendizagem e por promover um ensino motivador e eficiente na educação das crianças, uma vez que esse público demonstrou familiaridade e facilidade com as novas tecnologias. A facilidade dessa faixa etária em se conectar com outras culturas é um fator importante que precisa ser levado em consideração. A percepção da língua pelas crianças se dá através de estímulos que obedecem ao seu próprio ritmo de desenvolvimento. Essa experiência indicou contribuir para a motivação dos estudantes dentro e fora da sala de aula virtual, oferecendo a eles uma nova forma de aprender.

Observamos que a diversificação no método e nas estratégias de ensino, incorporando as tecnologias digitais tanto na sala de aula quanto no estudo independente em casa, com foco em atividades variadas, proporcionaram um engajamento dos estudantes com a aprendizagem da LI. A

integração desses recursos tecnológicos oportunizou aos estudantes adquirir conhecimento de forma interativa, expandindo vocabulário, aprimorando a compreensão linguística e desenvolvendo habilidades de comunicação essenciais.

Os estudantes, sujeitos desta pesquisa, apesar da pouca idade, expressaram sentimentos e opiniões bem relevantes em relação à aprendizagem em um contexto de ensino on-line, bem como compartilharam como se deu o processo de interação com as ferramentas digitais.

Em suma, o contexto inédito de aulas totalmente on-line para estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, apesar de ser um grande desafio, proporcionou um novo espaço de aprendizagem, no qual foi possível conhecer, utilizar e incorporar novas ferramentas ao ensino da Língua Inglesa. A tecnologia mostrou-se um recurso fundamental no processo de ensino e aprendizagem da língua inglesa para potencializar a aprendizagem da língua e ampliar as formas de comunicar e interagir dos estudantes com seus pares e professora.

## 7 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.

BÉVORT, Evelyne; BELLONI, Maria Luiza. Mídia-educação: conceitos, história e perspectivas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 30, n. 109, p. 1081-1102, set./dez. 2009.

CAILLOIS, Roger. **Los juegos y los hombres: la máscara y el vertigo**. México: Fondo de Cultura Económica, 1986.

HÜBNER, Lilian Cristine; FINGER, Ingrid. 5 mitos e evidências sobre educação bilíngue para crianças. **Revista Educação**, [s. l.], ed. 236, 27 jan. 2017. Disponível em: <<https://revistaeducacao.com.br/2017/01/27/5-mitos-e-evidencias-sobre-educacao-bilingue-para-criancas>> Acesso em: 5 set. 2023.

LIGHTBOWN, P.M; SPADA, N. **How Languages are Learned**. England: Oxford University Press, 2003.



MATTE, A.C. F. PISKE, E. L. Guia prático e reflexivo para uso da internet pelo professor: Evento didático. **Coleção Cadernos Didáticos Nasnuv**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2020. Disponível em:

<<https://pedroejoaoeditores.com.br/produto/guia-pratico-e-reflexivo-do-uso-da-internet-pelo-professor-evento-didatico-colecao-nasnuv-cadernos-didaticos-no-1/>> Acesso em: 11 de ago. 2023.

MORAN, J. **Educação e Tecnologias: Mudar para valer. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**”, Papirus, 21ª ed., 2013, p. 12-14.

\_\_\_\_\_: **Os impactos da quarta revolução industrial na educação**. Educação Transformadora. São Paulo: USP, 2020. Disponível em:

<<https://www.sinpeem.com.br/sites/arquivos/downloads/22-10-osimpactosdaquartarevolucaoindustrialnaeducacao-josemoran.pdf>> Acesso em: 03 de mar. 2021.

NEGRINE, Airton. O lúdico no contexto da vida humana: da primeira infância à terceira idade. In: **Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico**. 1ª ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

PARDO, F. S. O Ensino De Inglês Nos Anos Iniciais Da Escola Pública: Por Quê? Para Quê? Para Quem?. **PERcursos Linguísticos**, [S. l.], v. 9, n. 23, p.12–29, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/percursos/article/view/27823>>. Acesso em: 19 de set. 2023.

REINDERS, Hayo. *A framework for learning beyond the classroom*. In: Raya, M. & F. Vieira (Eds.), **Autonomy in Language Education: Theory, Research, and Practice**. Routledge, 2020.

ROCHA, C. H. O ensino de línguas para crianças: refletindo sobre princípios e práticas. In: ROCHA, C.H. BASSO, E.A. (org.). **Ensinar e aprender inglês em diferentes idades: reflexões para professores e formadores**. São Carlos: Claraluz, 2006.

TEIXEIRA, S.C. **O uso da plataforma Quizlet no ensino e aprendizado da Língua Inglesa**. 2022.16f. Artigo Acadêmico (Pós-Graduação em Informática na Educação) - Instituto Federal do Amapá. Macapá, AP, 2022.

## **ANEXO A - FEEDBACK SOBRE AS AULAS ON-LINE (GOOGLE FORMS)**

### **FEEDBACK - AULAS DE INGLÊS**

HELLO STUDENTS!

COMO ESSE ANO PASSOU RÁPIDO! MAS APRENDEMOS MUITA COISA LEGAL ESSE ANO, NÃO FOI? EU GOSTARIA QUE VOCÊS TIRASSEM UM TEMPINHO PARA RESPONDER ESSE FORMULÁRIO.

PENSE NAS NOSSAS AULAS DE INGLÊS QUE TIVEMOS ESSE ANO E RESPONDA AS PERGUNTINHAS ABAIXO.

ADOREI SER A TEACHER DE VOCÊS! NOS REENCONTRAREMOS EM BREVE, NO 2º ANO!

KISSES, TEACHER RAIKA.

\* Indica uma pergunta obrigatória

#### **1. VOCÊ ACHOU AS AULAS DE INGLÊS: \***

*Marcar apenas uma.*

FÁCIL

DIFÍCIL

MÉDIO

#### **2. COMO VOCÊ SE SENTIU DURANTE AS AULAS SÍNCRONAS DE INGLÊS? \***

*Marque todas que se aplicam.*

ANIMADO (A)

TRANQUILO (A)

FELIZ

SONOLENTO (A)

MOTIVADO (A)

TRISTE

ENTEDIADO (A)

Outro:

### 3. O QUE VOCÊ MAIS GOSTOU NAS AULAS DE INGLÊS? \*

*Marque todas que se aplicam.*

VÍDEOS

MÚSICAS

GAMES

ATIVIDADES NO SITE LIVEWORKSHEETS

ATIVIDADES ORAIS ( DE FALAR)

STORIES (as historinhas NEMO/ BROWN BEAR / PLEASE, BABY PLEASE

Outro:

### 4. O QUE VOCÊ MENOS GOSTOU NAS AULAS DE INGLÊS? \*

*Marque todas que se aplicam.*

VÍDEOS

MÚSICAS

GAMES

ATIVIDADES NO SITE LIVEWORKSHEETS

ATIVIDADES ORAIS ( DE FALAR)

STORIES ( as historinhas NEMO / BROWN BEAR / PLEASE, BABY PLEASE)

Outro:

### 5. O QUE VOCÊ MAIS GOSTOU DE ESTUDAR? \*

*Marque todas que se aplicam.*

ANIMALS

PLACES

FAMILY

Outro:

ADJECTIVES (ADJETIVOS HAPPY/ SLEEPY/ HUNGRY/ ETC)

COLORS

AGE (FALAR A IDADE)

HOW ARE YOU? (FALAR SOBRE COMO VOCÊ ESTÁ?)

GREETINGS AND GOODBYE (SAUDAÇÕES E DESPEDIDAS)

ALPHABET

Outro:

**6. A MAIORIA DAS ATIVIDADES, VOCÊ FEZ SOZINHO OU COM A AJUDA DE ALGUÉM DA SUA FAMÍLIA? \***

*Marcar apenas uma.*

SOZINHO

COM AJUDA

**7. PARA ACESSAR AS ATIVIDADES DE INGLÊS, VOCÊ PRECISOU DE AJUDA? \***

*Marcar apenas uma.*

SIM

NÃO

ALGUMAS VEZES

**8. AS EXPLICAÇÕES DAS ATIVIDADES DA TEACHER RAIKA ERAM CLARAS, FÁCEIS DE ENTENDER? \***

*Marcar apenas uma oval.*

SIM

NÃO

ÀS VEZES



**9. DE 0 A 10, SENDO 0 PARA RUIM E 10 PARA EXCELENTE, COMO VOCÊ \*  
AVALIA AS AULAS DE INGLÊS?**

*Marcar apenas uma oval.*     0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10

RUIM

EXCELENTE

**10. O QUE VOCÊ GOSTARIA DE TER NAS AULAS DE INGLÊS DO ANO QUE VEM? \***

**11. COMENTÁRIOS E/OU SUGESTÕES, USEM ESSE ESPAÇO. \***

## ESTRATÉGIA LÚDICA COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO DE GENÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

*PLAYFUL STRATEGY AS A SUPPORTING TOOL FOR TEACHING GENETICS IN ELEMENTARY EDUCATION*

ALLAN DE ALMEIDA DA SILVA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ (UFOPA)  
a-llan@outlook.com

ALINE CRISTINA DE MOURA LEMOS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ (UFOPA)  
lihcristinamls@gmail.com

SUSANE MARINHO LAGES  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ (UFOPA)  
susanelages@hotmail.com

MARCIA MOURÃO RAMOS AZEVEDO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ (UFOPA)  
marcia.azevedo@ufopa.edu.br

**Resumo:** O estudo das ciências biológicas se mostra fundamental para a compreensão do meio ambiente e outras temáticas que envolvem a disciplina. Nesta abordagem, o presente trabalho teve como objetivo investigar as contribuições da estratégia lúdica “Bingo”, associada a aulas expositivas, para a compreensão das Primeira e Segunda Leis de Mendel. Sendo assim, o projeto foi aplicado em três turmas do 9º ano do ensino fundamental, onde se delimitou 07 etapas para a sua elaboração a fim de que o objetivo definido fosse alcançado. Diante da conjectura exposta, foi possível identificar que houve um aumento percentual das médias de notas do pós-teste em relação ao pré-teste na análise geral das turmas, todavia, os resultados de acertos no pós-teste não apresentaram variação significativa ao pré-teste. Conclui-se que a atividade lúdica proposta associada às aulas expositivas não se mostrou eficaz para facilitar o aprendizado para o ensino da Primeira e Segunda Lei de Mendel, mas a utilização da ludicidade se mostrou como uma potencial ferramenta para atrair a atenção e interesse dos alunos para o seu processo e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Educação básica. Leis de Mendel. Ludicidade. Metodologia de ensino.

**Abstract:** *The study of biological sciences is fundamental for the understanding of the environment and other themes that involve the discipline. Nevertheless, it is noticeable that the students have significant difficulty in the process of assimilation and comprehension of the contents related to the study of biology. In this system, the present work aimed to investigate the contributions of the ludic strategy "Bingo", associated with lectures, to the understanding of Mendel's First and Second Laws. Thus, the project was applied in three classes of the 9th grade of elementary school, where 07 (seven) stages were delimited for its elaboration in order to achieve the defined objective. In view of the conjecture exposed, it was possible to identify that there was a percentage increase in the average scores of the post-test in relation to the pre-test in the general analysis of the classes, however, the results of correct answers in the post-test did not show*

*significant variation in the pre-test. It is concluded that the proposed playful activity associated with lectures was not effective to facilitate learning for the teaching of Mendel's First and Second Law, but the use of playfulness proved to be a potential tool to attract the attention and interest of students to their learning process.*

**Keywords:** Basic Education. Mendel's Laws. Playfulness. Teaching methodology.

## 1 INTRODUÇÃO

O lúdico é uma forma eficaz de abordar conteúdos e competências pertinentes ao ensino, sendo utilizado na prática docente. Com o uso das atividades lúdicas é possível promover a interação, aprendizagem e o diálogo entre os indivíduos, além de proporcionar a reflexão dos alunos sobre seu cotidiano e possibilitar o desenvolvimento de um saber criativo (Oliveira, 1995; Mota, et al., 2020). Considerando que a escola desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do indivíduo, a utilização de atividades lúdicas no ambiente escolar estimula de forma significativa as capacidades sensoriais, motoras e comportamentais dos alunos. As trocas de experiências ocorridas nesse ambiente influenciam diretamente na construção de valores e na formação das condutas dos estudantes expostos a essas práticas (Piaget, 1971; Araújo, 2020). Nesse contexto, ao analisar a relevância do estudo da biologia para a compreensão de diversas temáticas, como o meio ambiente, os seres vivos, o funcionamento do corpo humano, as doenças causadas por microrganismos e a hereditariedade, surge a necessidade de buscar ferramentas que auxiliem os alunos a assimilar e compreender os conteúdos abordados (Brougère, 1998; Marques, 2018).

É sob essa perspectiva que estratégias lúdicas emergem como meios eficazes para enfrentar problemáticas como o desinteresse e a falta de motivação dos alunos no estudo da biologia. Além disso, essas estratégias permitem que os estudantes desenvolvam sua criatividade enquanto constroem conhecimento em temas da área de ciências biológicas (Campos; Bortolo; Felício, 2003). Com base nessa visão, foi implementada a estratégia lúdica "Bingo", associada a aulas expositivas, nas aulas de Ciências do nono ano do ensino fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Rotary, no município de Santarém-PA. O objetivo era avaliar as contribuições

do uso da ludicidade, em conjunto com o ensino tradicional, no processo de ensino e aprendizagem das Primeira e Segunda Leis de Mendel.

Diante disso, reconhecendo os desafios relacionados à compreensão de temas de biologia pelos alunos, bem como a importância das estratégias lúdicas no contexto educacional, este trabalho visa avaliar as contribuições da ludicidade no ensino de biologia, além de compreender como tais estratégias influenciam na assimilação dos conteúdos pelos estudantes.

## **2 METODOLOGIA**

O modelo de estudo do presente trabalho é quali-quantitativo. Por meio de uma pesquisa aplicada, buscou-se, em um primeiro momento, realizar a coleta de dados disponíveis sobre a temática, agrupando estudos semelhantes para constituir uma base teórica sólida que permitisse abordar de forma descritiva os objetivos traçados pelo autor. Posteriormente, foram apresentados os resultados obtidos por meio da análise de exemplos provenientes de uma investigação inicial de variáveis de natureza qualitativa e/ou quantitativa (Gil, 2008).

Nesse contexto, buscou-se verificar as contribuições da estratégia lúdica "Bingo", associada a aulas expositivas, para a compreensão das Primeira e Segunda Leis de Mendel. O projeto foi aplicado em três turmas (A, B e C) do nono ano do ensino fundamental, na E.M.E.F Rotary, em Santarém/PA, entre os dias 17 de agosto e 1º de setembro de 2022, envolvendo o estudo das Primeira e Segunda Leis de Mendel. Ao todo, 69 alunos participaram das atividades.

Para a execução do projeto, foram definidas sete etapas, que consistiram nas seguintes atividades: apresentação do projeto aos alunos; leitura e entrega dos termos de consentimento livre e esclarecido para pais ou responsáveis; aplicação de um pré-teste para avaliar os conhecimentos prévios sobre o tema; aula teórica; atividade lúdica; aplicação do pós-teste para verificar o que os alunos assimilaram; e, por fim, entrega de uma pesquisa avaliativa para conhecer a opinião dos alunos sobre o projeto.

A primeira etapa foi a apresentação do projeto aos alunos, seguida pela leitura e entrega dos termos de consentimento, que deveriam ser assinados pelos pais ou responsáveis. Concluídas essas etapas iniciais, procedeu-se à aplicação do pré-teste.

O pré-teste consistiu em um questionário com 10 questões de múltipla escolha, aplicado com o objetivo de avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema que seria trabalhado durante o projeto. Cada questionário apresenta 5 alternativas por questão, sendo uma delas "não sei", para evitar respostas incorretas e aleatórias. As questões abordavam conceitos que seriam trabalhados nas aulas subsequentes.

Após a aplicação do pré-teste, foi realizada uma aula teórica. Em seguida, executou-se a atividade lúdica, que consistiu em um bingo. Cada aluno recebeu uma cartela contendo 25 quadros, sendo um quadro central já preenchido, enquanto os demais possuíam figuras ou textos relacionados ao conteúdo.

Figura 1 - Cartela do Bingo de Genética.

Bingo de Genética					Bingo de Genética				
Geração Parental		25%	50%	Alélio Dominante	Genótipo		50%	DNA	
2:2	Codominância		Alélio Recessivo		2:2	Fatores	Alélio Dominante		Codominância
	Geração F1	<b>M</b>	9:3:3:1	Genes	Ervilhas Puras	Geração Parental	<b>M</b>	AB, AB, ab, ab	25%
AB, AB, ab, ab	1:2:1		Fenótipo	AA, Aa, Aa, aa	9:3:3:1		Genes		4 Rr
Nucleotídeos		DNA		4 Rr	Alélio Recessivo		Dominância Completa		Fenótipo
Bingo de Genética					Bingo de Genética				
	Alélio Recessivo		Genótipo	AA, Aa, Aa, aa	50%	Geração F1	4		AB, AB, ab, ab
25%	AB, AB, ab, ab	Codominância	Nucleotídeos	9:3:3:1	Fenótipo	1:2:1	2:2	Ervilhas Puras	
16		<b>M</b>	4 Rr	Ervilhas Puras	4 Rr		<b>M</b>		Genes
Alélio Dominante	4	AB, Ab, ab, ab	Fenótipo	Geração Parental	Fatores	Dominância Completa	16	Alélio Dominante	Nucleotídeos
	Geração F1	2:2					25%		AB, Ab, ab, ab

Fonte: Autora

A atividade lúdica foi baseada no trabalho de Ferreira et al. (2010), no qual o bingo envolvia cruzamentos mendelianos. No entanto, a atividade proposta neste projeto ampliou o escopo para abranger todos os conceitos da Primeira e Segunda Leis de Mendel. O objetivo foi trabalhar esses conceitos de forma prática, sorteando frases relacionadas aos conteúdos, algumas das quais traziam questões que envolviam cruzamentos genéticos. Os alunos deveriam resolver essas questões em seus cadernos e, após um tempo, os membros da equipe explicavam a resolução para toda a turma. Dessa forma, mesmo os alunos que não conseguiram resolver sozinhos entenderam como deveriam ter feito. Essa metodologia foi desenvolvida com o intuito de garantir que todos os alunos pudessem participar de maneira ativa e colaborativa.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

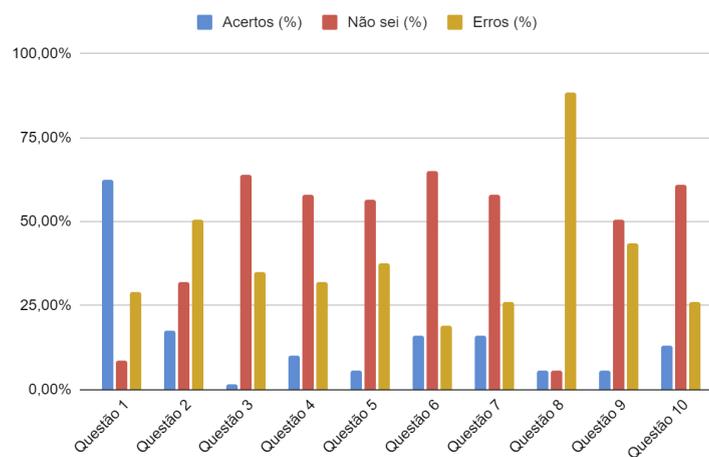
A realização do pré e pós-teste foi utilizada como critério de inclusão dos sujeitos na amostra. Como todos os alunos realizaram ambos os testes, a amostra foi composta por 69 alunos (n=69). Na análise geral do percentual de respostas obtidas no pré e pós-teste, observou-se que, no pré-teste, houve um maior percentual de respostas indicando desconhecimento prévio sobre o tema em comparação com a média de erros (45,94%) e acertos (15,36%).

A realização do pré-teste está em consonância com os ensinamentos de Obst e Miguel (2013), que destacam a importância de promover situações pedagógicas que favoreçam a compreensão e sistematização do conhecimento, sem desconsiderar os saberes prévios dos alunos. As questões com maior grau de dificuldade foram as de número 6, 3, 4 e 5, respectivamente (Figura 1). A questão número 1, sobre a definição de genes, apresentou o maior percentual de acertos (62,32%), evidenciando um conhecimento prévio maior dos alunos sobre os aspectos introdutórios do tema.

Vale ressaltar que, em nenhuma das questões do pré-teste, a totalidade dos alunos afirmou não ter conhecimento sobre o assunto, o que demonstra alguma familiaridade prévia com o conteúdo. Dessa forma, o projeto valorizou os saberes e competências já existentes entre os alunos,

permitindo aos pesquisadores identificar as áreas de maior dificuldade, conforme descrito por Antunes (1998). Essa abordagem promoveu uma aprendizagem crítica, autônoma e criativa, além de estimular um ambiente escolar significativo e produtivo para os alunos (Barba e Bolsanello, 2022).

**Gráfico 1 - Percentual de respostas obtidas no pré-teste.**



Fonte: Autores.

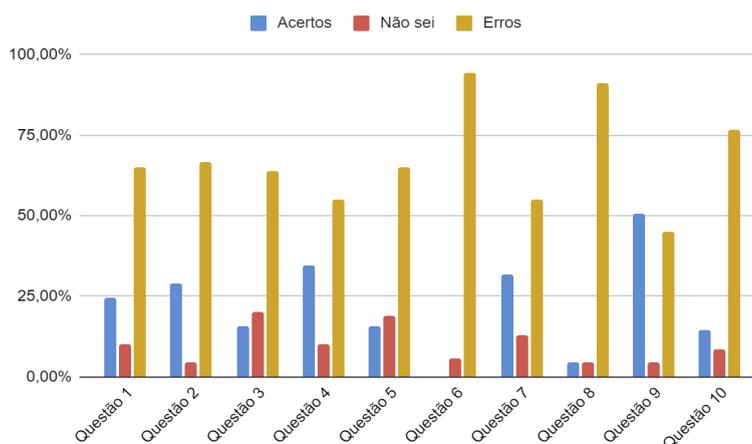
No pós-teste, observou-se uma diminuição significativa no número de respostas indicativas de desconhecimento do conteúdo. A alternativa "não sei" foi marcada em menos de 10% das questões, uma queda de 28,7% em relação ao pré-teste. Houve também um aumento no índice de acertos, embora menos expressivo do que a diminuição das respostas de desconhecimento. No pós-teste, a média de acertos foi 6,81% maior em comparação com o pré-teste.

Ainda que o percentual de erros tenha aumentado consideravelmente, atingindo cerca de 67,83%, observou-se um crescimento no número de acertos individuais no pós-teste (Tabela 1). A questão sobre a definição de gene continuou a apresentar o maior índice de acertos (n=35), com uma redução de 4,34% no número de abstenções. Da mesma forma, a questão sobre a determinação do

fenótipo exclusivamente pelo genótipo, que obteve apenas um acerto no pré-teste, foi respondida corretamente por 15,94% dos alunos no pós-teste.

A diminuição das abstenções no pós-teste, segundo Kishimoto (1996), está associada ao uso de estratégias lúdicas, que estimulam os alunos no processo de aprendizagem. Ao serem colocados como agentes ativos no processo pedagógico, os alunos mantêm o interesse e o compromisso com a construção do conhecimento. Santos e Medeiros (2020) também enfatizam que ferramentas lúdicas estimulam as múltiplas inteligências, tornando a aprendizagem mais atrativa.

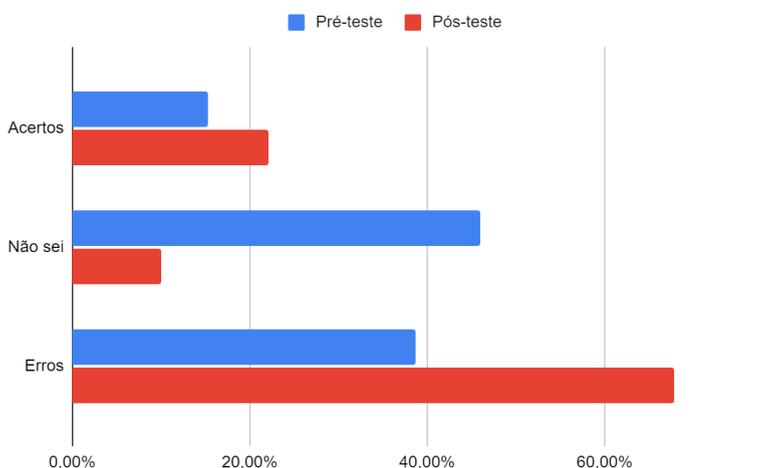
**Gráfico 2: Percentual de respostas obtidas no pós-teste.**



Fonte: Autores.

Em termos gerais, observou-se que, embora o número de erros tenha aumentado em média 1,45%, os acertos subiram 2,4% no pós-teste (Figura 3). Isso indica que, apesar do percentual de erros superar 60% no pós-teste, o índice de acertos ultrapassou 20%, com o número de abstenções permanecendo abaixo de 10%. Esses resultados estão alinhados com o estudo de Torres e Mendes (2019), que indicam que a variação estatística entre os pré e pós-testes não foi significativa. No entanto, o uso da ferramenta lúdica promoveu uma maior interação entre os alunos e o conteúdo estudado.

**Gráfico 3 - Percentual de respostas obtidas no pós-teste.**



Fonte: Autores.

No pré-teste, a turma B apresentou a maior média de acertos (16%), seguida pela turma A (12%) e pela turma C, que obteve a pior média (10%). A média geral de acertos no pré-teste foi de 13%. No pós-teste, houve um aumento percentual significativo de 113,8% na média geral de acertos em comparação ao pré-teste.

Os resultados apresentados se mostraram superiores aos obtidos por Sousa et al. (2021), os quais obtiveram no pré-teste (2,20); e no pós-teste (8,70) do grupo experimental, aumento percentual de aproximadamente 65% na média do pós-teste.

No que concerne a evolução individual de cada turma, ao passo que a turma C obteve o maior índice de acertos, obtendo uma média de cerca de 34%, a turma B foi a que obteve a menor variância em relação à média de acertos se comparada ao resultado do pré-teste, obtendo uma média de cerca de 28%. A turma C apresentou uma média de acertos em torno de 32%.

Esse aumento nos acertos confirma as lições de Santos e Soares (2020) e Sousa et al. (2021), os

quais lecionam que o conhecimento prévio dos alunos serve de alicerce à aquisição de novos conhecimentos. No mesmo sentido, o uso da ludicidade, conforme leciona Garcez (2014), é uma ferramenta que propulsiona a solidificação do conhecimento pelos alunos.

**Tabela 1 - Média dos escores geral e por turma (n=69).**

Turma	Pré-teste		Pós-teste	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
A	1,208	0,588	3,167	1,88
B	1,696	1,105	2,826	1,403
C	1,045	0,899	3,364	1,965
Geral	<b>1,319</b>	0,915	<b>3,116</b>	1,753

Fonte: Autores.

A aprendizagem lúdica oferece diversas possibilidades para a construção do conhecimento, pautando-se na alegria e descontração, conforme Mota et al. (2020). Ao se observar a percepção dos alunos, 89,86% afirmaram ter assimilado o conteúdo ministrado, enquanto 86,96% acreditaram que o uso de atividades lúdicas facilitou essa assimilação e demonstraram interesse em participar de novas aulas expositivas seguidas por estratégias lúdicas (85,5%).

#### 4 CONCLUSÃO

O uso de atividades lúdicas no contexto educacional tem um papel relevante na formação dos alunos, sendo uma forma eficaz de tornar o processo de ensino mais atraente e motivador. No entanto, para que essas atividades realmente facilitem a aprendizagem, é fundamental que elas sejam cuidadosamente adaptadas ao conteúdo a ser ensinado. No caso específico do uso do "Bingo" como uma ferramenta lúdica para ensinar as Leis de Mendel, os resultados indicaram que essa estratégia não foi a mais eficaz para a compreensão do conteúdo em questão.

Apesar disso, a ludicidade se mostrou promissora ao capturar o interesse dos alunos e engajá-los

mais ativamente no processo de aprendizado. Isso reflete a necessidade de um planejamento estratégico na escolha das atividades lúdicas, garantindo que elas estejam alinhadas com os objetivos pedagógicos e os conteúdos a serem assimilados pelos estudantes.

## 5 REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 1998.

ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. Campinas: Papirus, 2003.

BARBA, Clarides de Henrich; BOLSANELLO, Dhieisi Ebert. A ludicidade como facilitadora do processo de ensino aprendizagem. **Amazônica - Revista de Psicopedagogia, Psicologia escolar e Educação**, v. 15, n. 1, jan- jun, p. 234–249, 2022.

BROUGÈRE, Gilles. **O Jogo e a Educação**. Porto Alegre: Art Med Editora, 1998.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BORTOLOTO, Tânia Mara; FELÍCIO, Ana Karina. A Produção de jogos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino** São Paulo, Brasil. p. 47- 60, 2003.

FENNER, Any Lamb; CORBARI, Alcione Tereza. O conhecimento prévio do aluno: um alicerce para a aprendizagem significativa de língua estrangeira. **Tempo da Ciência**, v. 12, n. 4, p. 09-15.

FERREIRA, et al. "Cruzamentos mendelianos": o bingo das ervilhas. **Genética na Escola**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 5–12, 2010.

Garcez, Edna Sheron da Costa. O Lúdico em Ensino de Química: um estudo do estado da arte. Dissertação de Mestrado. **Mestrado em Educação em Ciências e Matemática**, Universidade Federal de Goiás, 2014.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Frederico Pimentel. **Curso de Estatística Experimental**. 13 Ed. Piracicaba: ESALQ, 1990.

LEITE, Vanessa Rafela; ANTUNES, Adriana; FARIA, Joana Cristina. Neurogame – sacudindo os neurônios: proposta pedagógica lúdica no ensino de ciências. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 8, n. 15, 2012

KISHIMOTO, Tizuko Mochida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 1996.

MARQUES, Keiciane Canabarro Drehmer. (2018). Modelos didáticos comestíveis como uma técnica de ensino e aprendizagem de biologia celular. Tear: **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 7, n. 2, 2018.. <https://doi.org/10.35819/tear.v7.n2.a3177>.

MOTA, et al. Brincando e aprendendo: um relato de experiência. **Anais VII CONEDU** - Edição Online. Campina Grande: Realize Editora, 20

OBST, Otilia Nair; MIGUEL, José Carlos. A perspectiva metodológica da resolução de problemas: um estudo sobre enunciados de situações matemáticas na EJA. **EJA em Debate**. Instituto Federal de Santa Catarina. Ano 2, n. 3. Florianópolis: IFSC, 2013.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

PIAGER, Jean. **A Formação do Símbolo na Criança: Imitação, jogo e sonho, Imagem e Representação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

SOUSA et al. Estratégia lúdica como mediador de ensino em genética em escola da rede pública. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, e261101320939, 2021.

TORRES, Josiane Pereira; Mendes, Enicéia Gonçalves. Atitudes Sociais e Formação Inicial de Professores para a Educação Especial. **Revista Brasileira de Educação Especial**, 25(4), 765-780, 2019.

## CONSUMO, SUSTENTABILIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DE ENSINO

*CONSUMPTION, SUSTAINABILITY AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: ANALYSIS OF A TEACHING PROPOSAL*

**FLÁVIA NESSRALA NASCIMENTO**

Instituto Federal do Espírito Santo/Secretaria Estadual de Educação  
fnessrala@gmail.com

**MARIA DAS GRAÇAS FERREIRA LOBINO**

Instituto Federal do Espírito Santo  
doutoradograca@gmail.com

**Resumo:** O artigo tem como objetivo descrever os resultados de uma sequência de atividades, a qual explorou temas relacionados ao consumo e à sustentabilidade, sob a perspectiva da educação ambiental crítica, com alunos do 9º ano do ensino fundamental. A sequência composta por nove aulas utilizou diferentes dinâmicas e instrumentos pedagógicos para seu desenvolvimento. Devido à suspensão das aulas presenciais, a sequência foi realizada por meios eletrônicos (aulas no Google Meet, aplicação de formulários). Analisando as respostas dos formulários e as discussões ocorridas nas aulas, constatou-se que os alunos possuem alguma consciência ambiental, no entanto não foi possível medir o grau de comprometimento com questões relacionadas à preservação do ambiente. Como resultado, ressaltou-se a importância do desenvolvimento contínuo de atividades que estimulem a consciência socioambiental dos estudantes.

**Palavras-chave:** Educação ambiental. Pegada ecológica. Sustentabilidade.

**Abstract:** The general aims to describe the results of a sequence of activities that explored themes related to consumption and sustainability, from the perspective of critical environmental education, with students in the 9th year of elementary school. The sequence composed of nine classes used different dynamics and pedagogical instruments for its development. Due to the suspension of face-to-face classes, the sequence was carried out electronically (classes on Google Meet, application of forms). Analyzing the answers to the forms and the discussions that took place in classes, we found that students have some environmental awareness, however it was not possible to measure the degree of commitment to issues related to environmental preservation. As a result, we emphasize the importance of continuously developing activities that stimulate students' socio-environmental awareness.

**Keywords:** *Environmental education. Ecological footprint. Sustainability.*

## 1 INTRODUÇÃO

As alterações climáticas percebidas atualmente em todo o planeta evidenciam a necessidade de alterarmos nossa relação de apropriação/expropriação indefinida dos recursos ambientais e, conseqüentemente, de repensarmos os atuais níveis de consumo mundial. Partindo da problemática local, em movimento dialético com o global, fomentamos uma visão histórico-crítica sobre a problemática socioambiental para os estudantes. As atividades descritas neste artigo foram desenvolvidas em 2021 e, devido ao momento pandêmico, ocorreram de forma remota.

A comunidade de Mãe-Bá, localizada no município de Anchieta-ES, enfrenta problemas de poluição e falta de preservação das águas continentais. O bairro abriga a segunda maior lagoa do estado do Espírito Santo, a lagoa de Mãe-Bá, no entanto, apesar de sua relevância socioambiental, o ambiente sofre com lançamento de efluentes sem o devido tratamento pelos órgãos públicos. Além disso, multiplicam-se construções irregulares em suas margens. Tendo em vista essa realidade, este trabalho desenvolveu atividades relacionadas ao conhecimento sobre as ações do saneamento básico, reflexão sobre as modificações realizadas no entorno e na lagoa e debate sobre os atuais níveis de consumo na atualidade, partindo da realidade local.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Layrargues e Lima (2014), há três macrotendências da educação ambiental no Brasil: a conservacionista, a pragmática e a crítica. “A tendência conservacionista possui uma prática educativa que tem como horizonte o despertar de uma nova sensibilidade humana para com a natureza, desenvolvendo-se a lógica do ‘conhecer para amar, amar para preservar’” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 27). Essa tendência tende a ecologizar os aspectos da educação ambiental, que, muitas vezes, pode confundir-se com o ensino de tópicos da ecologia e dos ambientes naturais, sem tecer relações com os demais aspectos que compõem o meio. Já a concepção pragmática tem a sustentabilidade como seu principal eixo de sustentação, propiciando

uma visão bastante utilitarista da natureza.

A macrotendência crítica da educação ambiental traz para o debate aspectos relevantes e indissociáveis ao ambiente natural, tais como a política, a cultura e a sociedade. “Em decorrência dessa perspectiva, conceitos-chave como cidadania, democracia, participação, emancipação, conflito, justiça ambiental e transformação social são introduzidos no debate” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 33). Essa tendência entende o ambiente natural e o ser humano em sua complexidade, debatendo as questões de forma não reducionista.

Concordando com Loureiro (2005), acreditamos que o desenvolvimento da concepção crítica da educação ambiental deve suscitar aos alunos a reflexão sobre a importância da não indissociação no entendimento de processos, tais como: produção e consumo; ética, tecnologia e contexto sócio-histórico; interesses privados e interesses públicos.

A reflexão acerca da importância da preservação do ambiente precisa estar inserida no processo educacional em todas as fases da escolaridade. Não desmerecendo as abordagens conservacionista e pragmática, almejamos o desenvolvimento de uma educação ambiental crítica, entendendo o ambiente natural como uma unidade na qual se incluem a cultura, a política, a sociedade, entre outras vertentes, estimulando nos alunos o pensamento crítico sobre o sistema capitalista de consumo desenfreado, que representa a raiz de todos os problemas ambientais.

Apesar de demonstrar aos alunos que a solução dos problemas ambientais não está somente nas ações de cunho individual, a proposta do trabalho foi favorecer o desenvolvimento do senso de responsabilidade ambiental nos estudantes por meio de situações práticas e observacionais.

### **3 DESENVOLVIMENTO**

Este relato de experiência pedagógica caracteriza-se de forma qualitativa em relação à abordagem, de natureza aplicada e descritiva quanto aos objetivos. Questionários e entrevistas de

uma perspectiva da observação participante foram os principais procedimentos de coleta de dados. A turma do 9.º ano do ensino fundamental na qual as atividades foram desenvolvidas era composta por 18 alunos, no entanto, seja por dificuldade de acesso à internet, seja por outras questões particulares dos estudantes, nem todos participaram de todas as tarefas propostas. As atividades foram desenvolvidas por meio do aplicativo Google Meet, entre abril e maio de 2021, com duração aproximada de 30 dias. Os alunos que não puderam participar das aulas online receberam orientações por meio do Google Sala de aula para realizarem as tarefas.

A seguir apresentamos o quadro 1, que contém os objetivos específicos e a dinâmica das ações desenvolvidas com os alunos, bem como os principais conteúdos abordados em cada aula.

**Quadro 1 –Objetivos específicos, conteúdos e dinâmica de cada aula**

Conteúdos e métodos das aulas de acordo com três momentos pedagógicos adaptado de Delizoicov e Angotti (2002)

Aula	Objetivos	Conteúdos	Dinâmica
1 e 2	Despertar nos alunos uma visão crítica sobre as modificações no ambiente ao longo do tempo e sobre aspectos relacionados ao consumo.	- Alterações ambientais; - Sociedade de consumo e consumismo; - Exploração dos recursos naturais.	- Na primeira parte da aula, os alunos foram orientados a realizar uma entrevista com no mínimo duas pessoas da comunidade utilizando um questionário (apêndice A) preestabelecido.  - Na segunda parte da aula, houve exibição e discussão das informações contidas no documentário “A história das coisas”. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rs5vx0O7o1c">https://www.youtube.com/watch?v=rs5vx0O7o1c</a>

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os principais tipos de recursos naturais extraídos do ambiente;</li> <li>- Conhecer o termo “pegada ecológica”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recursos naturais: importância da água para os seres vivos;</li> <li>- Degradação ambiental;</li> <li>- Pegada ecológica.</li> </ul>	<p>Em uma aula expositiva dialogada com a utilização de recursos audiovisuais, os alunos puderam conhecer mais profundamente os principais recursos naturais extraídos do ambiente e o conceito da pegada ecológica, bem como a interpretação desse conceito.</p> <p>Perguntas para sensibilização e discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Quais principais recursos naturais são extraídos do ambiente?</li> <li>- O que é pegada ecológica?</li> <li>- Você já parou alguma vez para refletir sobre seu nível de consumo? Você realmente necessita de todas as coisas que consome?</li> <li>- Você já ouviu falar sobre o termo “água virtual”?</li> </ul>
4 e 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as respostas das pesquisas realizadas pelos alunos;</li> <li>- Descrever as ações do saneamento básico;</li> <li>- Diferenciar misturas homogêneas e heterogêneas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saneamento básico;</li> <li>- Solubilidade.</li> <li>- Misturas homogêneas e heterogêneas.</li> </ul>	<p>Inicialmente analisamos as respostas das pesquisas realizadas pelos alunos, conforme descrito na aula 1.</p> <p>Após esse debate, estudamos as ações do saneamento básico e a solubilidade de substâncias que são lançadas na água sem o devido tratamento.</p>

6	<p>Identificar as formas de degradação do ambiente aquático.</p> <p>Relacionar as degradações do ambiente natural (em especial do ambiente aquático) aos níveis de consumo da população.</p>	<p>Alterações dos ambientes aquáticos.</p> <p>Níveis de consumo e alterações ambientais.</p>	<p>Depois da identificação dos conteúdos estudados nas aulas anteriores e mediante a análise dos resultados da pesquisa realizada com os moradores, os alunos foram estimulados a identificar os principais fatores de alteração do ambiente aquático próximo a eles. Os discentes foram orientados a refletir sobre os seguintes pontos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- presença ou ausência da mata ciliar;</li> <li>- construções próximas ao ecossistema;</li> <li>- presença de seres vivos no ecossistema;</li> <li>- alterações perceptíveis no ambiente;</li> <li>- motivos das alterações identificadas relacionando tais alterações ao consumo de bens materiais.</li> <li>- expansão do que foi identificado para a situação do país e do mundo, de forma geral.</li> </ul>
---	--	--	--

7	Aplicar o teste da pegada ecológica; Calcular o resultado de cada aluno.	- Cálculo da pegada ecológica.	Os alunos fizeram o teste sobre pegada ecológica (apêndice B). Esse teste é parte integrante do material “Pegada ecológica: que marca queremos deixar no planeta” produzido pela ONG WWW Brasil. Discutimos o resultado dos alunos e apontamos maneiras de diminuir a pegada ecológica da turma.
8	Inferir sobre o consumo de cada aluno por meio da análise das embalagens guardadas durante uma semana.	- Nível de consumo.	Com base no resultado da pegada ecológica de cada aluno, fizemos um debate sobre a real necessidade de consumir determinados produtos e os impactos dessa ação para o ambiente natural. Os alunos realizaram breve análise sobre os tipos e quantidade de embalagens acumuladas ao longo da semana.
9	Avaliar a sequência didática aplicada.	Todos conteúdos abordados na sequência.	Nesta última aula, os alunos fizeram uma avaliação da sequência didática aplicada e uma autoavaliação, avançando nas questões socioambientais.

**Fonte:** Elaborada pelas autoras.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Entrevista com os moradores antigos da comunidade**

A entrevista feita com moradores antigos do bairro (conforme orientações na aula 2) foi realizada pelos alunos por meio eletrônico, utilizando aplicativos de mensagens, para evitar contato físico com pessoas idosas. Após a realização das entrevistas, os alunos transcreveram as respostas para um formulário do Google. A entrevista formulada pelas professoras foi composta por nove questões fechadas, tendo como propósito iniciar a sensibilização dos alunos em relação às modificações que a lagoa sofreu ao longo do tempo e estabelecer uma relação dialógica entre modificações ambientais e os níveis de consumo. Concordamos com Dias (2004), quando afirma que os problemas ambientais devem ser compreendidos, primeiramente, em seu contexto local e, em seguida, compreendidos em seu contexto global, por isso a escolha em explorar as modificações antrópicas da lagoa do bairro em que a escola está situada, como forma de contextualizar os assuntos abordados nas aulas. No total desta atividade, obtivemos 17 respostas que foram tabuladas para a obtenção do panorama da entrevista.

A entrevista teve ainda por objetivo promover um diálogo dos alunos com moradores mais antigos do local, para perceberem como o ambiente aquático e a urbanização e desenvolvimento da região mudaram, ao longo dos anos, os aspectos geofísicos do local. De acordo com Reigota (2001, 1998), citado por Maknamara (2009), toda atividade de educação ambiental deve começar pelo levantamento das concepções de ambiente dos sujeitos envolvidos no processo de educação ambiental. Dessa forma, optamos por realizar a pesquisa com os moradores antigos logo no início da sequência de atividades. Os resultados desta pesquisa descritos abaixo, com o estudo sobre o saneamento básico, foram debatidos nas aulas 3 e 4.

Dos entrevistados, 53% moram no bairro há mais de 30 anos e 23,5% há mais de 20 anos. Esse fato foi importante para a pesquisa dos estudantes, pois, estando há muito tempo na região, os

moradores puderam fazer uma comparação da situação atual do corpo d'água e da região do em torno com os anos anteriores. Pouco mais de 82% dos entrevistados afirmaram que há espécies de peixes que não são mais vistos na lagoa, porém, sendo o formulário fechado para respostas discursivas, não foi possível o registro do nome das espécies, sendo apenas dito em conversa informal para os alunos durante a entrevista.

Na comunidade estudada, mais da metade dos entrevistados afirmou que a urbanização afetou a paisagem do local. Todos os entrevistados afirmaram que a lagoa serve ou servia para pescar, contudo alguns alunos relataram que os entrevistados comentaram a diminuição do número de peixes do local com o passar dos anos. Esse fato pode indicar uma alteração na qualidade do corpo de água da região (seja pela retirada da vegetação ciliar, seja pelo lançamento de efluentes sem tratamento).

Uma das funções da escola é instrumentalizar o estudante, permitindo-lhe a aquisição dos conhecimentos historicamente construídos, para que, no futuro, ele repasse essa informação a seus familiares e atue de forma mais consciente na sociedade. A teorização possibilita ao aluno transitar do senso comum para os conceitos científicos, desenvolvendo juízos universais que permitem a compreensão da realidade em todas suas dimensões (GASPARIN, 2012). Por essa razão, foi destinada uma aula para descrever as ações do saneamento básico e as consequências econômicas, ambientais e sociais que a falta dessas ações pode provocar nas comunidades.

#### **4.2 Teste da “pegada ecológica” realizado com os estudantes**

O teste da pegada ecológica foi extraído da publicação “Pegada ecológica: Que marcas queremos deixar no planeta?”, produzido pela Organização não governamental (ONG) WWF Brasil, com texto de Borba (2007), foi adaptado para a realização individual e faz uma estimativa sobre o consumo da pessoa, levando em conta vários aspectos, tais como tipos de eletrodomésticos que há em casa, tipo de transporte utilizado, quantidade de vezes que ocorre o consumo de produtos de

origem animal por semana, número de indivíduos que residem com a pessoa, tamanho da residência, hábitos de utilização da água, entre outros aspectos. O escore do teste pode variar do mínimo de 22 pontos ao máximo de 88 pontos.

A Pegada Ecológica foi criada para nos ajudar a perceber o quanto de recursos da Natureza utilizamos para sustentar nosso estilo de vida, o que inclui a cidade e a casa onde moramos, os móveis que temos, as roupas que usamos, o transporte que utilizamos, aquilo que comemos, o que fazemos nas horas de lazer, os produtos que compramos e assim por diante. Tudo o que está à nossa volta no dia-a-dia vem da Natureza e, depois de algum tempo, retorna para ela (BORBA, 2007, p. 7 - WWF Brasil).

O teste foi aplicado durante a aula online (aula 7) para os 12 alunos que estavam presentes de forma síncrona. Os que, nesse dia, não estiveram presentes foram orientados, por meio da plataforma de aula online, a responder ao teste de forma assíncrona. Totalizamos para análise 16 respostas nessa atividade. O objetivo da aplicação do teste foi promover a reflexão sobre as consequências ambientais das ações humanas, desde o tipo de alimento que consumimos até o tipo de transporte que utilizamos, e estabelecer uma relação desse consumo com a modificação/degradação dos ambientes naturais. Depois de terem realizado o teste, os alunos foram orientados a contabilizar o resultado utilizando uma tabela elaborada pela WWF Brasil.

A média da pegada ecológica da turma foi 45,7, tendo um número máximo de 57 pontos e um número mínimo de 28. Como o teste é extenso, categorizamos as perguntas e as respectivas respostas, de acordo com Bardin (2009), em quatro grupos, a fim de discutir melhor cada tópico. As categorias foram estas: consumo (quatro questões), resíduo (uma questão), hábito (quatro questões), moradia e habitação (quatro questões).

Procedendo à análise dos resultados do teste dos alunos e das discussões realizadas durante as aulas, podemos sugerir que os estudantes possuem alguma consciência ambiental, entretanto não é possível contabilizarmos o grau de comprometimento dos alunos e sua família com questões relacionadas à preservação do ambiente natural, questão relevante para a continuidade da investigação..

No início do ano, a turma do 9.º ano trabalhou com revisão dos conteúdos do 8.º ano sobre energia (tipos e classificação), consumo consciente e eficiência energética dos aparelhos domésticos. Esse intenso trabalho pode ter gerado resultados positivos, pois verificamos que mais de 40% dos alunos utilizam lâmpadas frias, usam eletrodomésticos que consomem menos energia (questão 5) e mais de 70% sempre desligam aparelhos e lâmpadas, ao saírem do cômodo (questão 6).

Atividades pedagógicas são realizadas nas escolas promovendo ações educativas e sugestões para a redução dos custos com energia. Apesar disso, na questão número 5, a maioria dos entrevistados não considera comprar eletrodomésticos e lâmpadas que consomem menos energia, dando preferência à aquisição de produtos mais baratos.

Sobre a relação entre consumo de bens e alteração dos recursos naturais, Mucelin e Bellini (2008) apontam:

No ambiente urbano, determinados aspectos culturais como o consumo de produtos industrializados e a necessidade da água como recurso natural vital à vida, influenciam como se apresenta o ambiente. Os costumes e hábitos no uso da água e a produção de resíduos além do exacerbado consumo de bens materiais são responsáveis por parte das alterações e impactos ambientais (MUCELIN; BELLINI, 2008, p. 111).

Em relação à pergunta de número 3, é preocupante verificarmos que mais de 80% dos alunos não sabem a destinação do lixo que produzem nem se importam com ela. O município de Anchieta possui um eficiente programa de coleta seletiva, premiado nacionalmente. Essa coleta seletiva acontece no bairro duas vezes por semana, cabendo ao morador separar o resíduo seco do resíduo orgânico. Foi divulgado para a turma o programa de coleta seletiva do município, e alguns alunos sabiam da existência do programa, outros não, mas informaram que a separação do lixo pode ser um serviço trabalhoso. Dessa manifestação coletiva, o que fica constatado é que a mudança de postura em relação às problemáticas socioambientais requer tempo e persistência por parte tanto da escola quanto das ações do poder público.

Concordamos com Loureiro (2012), quando afirma que pensar em educação ambiental, em larga medida, significa pensar nos componentes sociais e ecológicos do ambiente. Atuar no campo da educação ambiental no ambiente escolar ultrapassa a realização de projetos pontuais sobre a coleta seletiva, horta escolar, reaproveitamento de materiais ou reciclagem de papel. Também não podemos atrelar tais termos ao desenvolvimento industrial e à produção de bens, o que, muitas das vezes, acontece no setor de marketing de empresas poluidoras. Tais ações devem ser uma constante no ambiente escolar e incluir não somente os alunos senão toda a comunidade escolar e extraescolar, situando-se como eixo central do currículo, de forma que “a EA seja concebida pelo coletivo docente como premissa do Projeto Pedagógico Escolar que baliza todo o currículo vivido a partir da cultura da sustentabilidade” (LOBINO e FOERSTE, 2024, p. 2378).

A comunidade de Mãe-Bá é formada predominantemente por trabalhadores do terceiro setor, estando situada, aparentemente, em um nível econômico de médio a baixo. Esse fato explica o resultado da questão 7, na qual mais de 90% dos alunos não possuem aparelho de ar-condicionado em casa. O poder aquisitivo das famílias da região também justifica a resposta da questão 14, pois 35,3% dos entrevistados não possuem carro, mas utilizam o transporte coletivo. Esses fatos fazem com que o valor da pegada ecológica caia, semelhantemente ao que acontece nos países subdesenvolvidos. Comparando a pegada ecológica de países mais ricos – Estados Unidos, Emirados Árabes, Canadá e Dinamarca –, o número é mais elevado em comparação aos países em desenvolvimento, o que indica que, quanto maior o poder aquisitivo da população, maior é o consumo de recursos do ambiente. Sobre essa questão, Auler (2018, p. 54) nos incita ao relevante questionamento: O que aconteceria se o *American way of life* fosse adotado pelo conjunto da população planetária? Certamente uma catástrofe socioambiental mais grave e acelerada, a qual estamos presenciando.

No início da sequência de aulas, solicitamos aos alunos que guardassem embalagens de produtos variados e usassem durante uma semana. Essas embalagens foram utilizadas na aula 8 para iniciar o debate da real necessidade de consumir certos produtos. Por meio dessa tarefa

teórico-prática, considerando o resultado do teste da pegada ecológica e os debates realizados nas aulas, foi-nos possível inferir sobre o nível de consumo dos alunos e provocar uma reflexão sobre seus hábitos de consumo. Acreditamos que o desenvolvimento das aulas permitiu aos alunos o despertar para uma consciência socioambiental, levando-os a concluir que o nível de consumo de uma população impacta diretamente a exploração dos recursos ambientais.

É urgente pensarmos uma educação ambiental crítica que possa alterar a concepção instrumental e pragmática na EA, como foi descrita por Layrargues e Lima (2014) no início do texto em discussão. Leroy e Pacheco (2011) apontam sete desafios para a efetivação da educação ambiental. 1- Transformar a cultura e a concepção de mundo para mudar as relações com a natureza e com o planeta; 2- Enfrentar os atuais padrões de produção de consumo insustentáveis; 3- Humanizar o território; 4- Inserir o trabalho na perspectiva da construção de um projeto de futuro para a humanidade e o planeta; 5- Repensar o tempo e o espaço; 6- Ética, visão de mundo e direitos, humanos e ambientais; 7- A democracia. Tendo em vista tais desafios, percebemos que sua efetivação só ocorrerá a partir de um trabalho contínuo e permanente que envolva, além da comunidade escolar, os agentes extraescolares, as ações políticas e o repensar constante sobre a lógica de lucro e exploração do capitalismo.

## **5 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS**

Ao analisarmos o desenvolvimento das atividades e a interação dos alunos durante os momentos síncronos, constatamos que os estudantes são sensíveis às causas ambientais, sendo capazes de reconhecer as alterações causadas pelo atual modelo de desenvolvimento. Eles também reconhecem que mudanças no estilo de vida são necessárias na tentativa de restabelecimento de um equilíbrio ambiental.

Temos ciência de que não é uma atividade com duração de um mês que será capaz de mudar

hábitos culturais, porém defendemos que esse tipo de trabalho de conscientização sobre os recursos deve ser realizado de forma contínua nos espaços formais e não formais de educação.

Reconhecemos algumas limitações do estudo, tais como pequena amostra de participantes com foco em um contexto geográfico específico, atividades realizadas no período pandêmico, em um contexto de aulas remotas, fato que causou dependência das ferramentas tecnológicas e acesso à internet e utilização de métodos de coleta de dados majoritariamente qualitativos. Por isso, sugerimos como proposta de trabalhos futuros a replicação das aulas no formato presencial, com a inserção de uma aula de campo em um ecossistema dulcícola, a fim de verificar *in loco* as alterações ambientais e análise de fatores físicos, químicos e biológicos da água, no intuito de enriquecer o debate sobre as mudanças antrópicas no ambiente natural, aumentar o tempo de coleta dos resíduos produzidos pelos alunos para fomentar um debate mais profundo sobre a classificação dos materiais coletados, por exemplo. Além dos pontos citados, não podemos furtar-nos ao debate acerca dos níveis de exploração humano e social ao qual somos submetidos no atual sistema que vivenciamos.

## 5 REFERÊNCIAS

AULER, Décio. **Cuidado! Um cavalo viciado tende a voltar para o mesmo lugar**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 4. ed. Portugal: Geográfica, 2009.

BORBA, Mônica Pilz. **Pegada ecológica: Que marcas queremos deixar no planeta?** Brasília: WWF Brasil, 2007.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Marinho Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **AMBIENTE & SOCIEDADE**. n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014.

LEROY, Jean Pierre; PACHECO, Tânia Dilemas de uma educação ambiental em tempo de crise. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (Orgs.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. LOUREIRO. p. 30-71. São Paulo: Cortez, 2011.

LOBINO, Maria das Graças Ferreira. FOERSTE, Irineu. Formação de ecoeducadores: evidências de contradições e desafios para uma agenda democrático-participativa sustentável. **Cuadernos de Educación e Desarrollo**. v. 16, n. 1, p. 2374-2401. 2024.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Revista Educação e Sociedade**. Campinas, v. 26. n. 93, p. 1473-1494, set./dez. 2005.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Sustentabilidade e educação**: um olhar da ecologia política. Coleção questões da nossa época, v. 39. São Paulo: Cortez, 2012.

MAKNAMARA, Marlécio. Educação Ambiental e Ensino de Ciências em escolas públicas alagoanas. **CONTRAPONTOS**. v. 9, n.1, p. 55-64, jan./abr. 2009.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **SOCIEDADE & NATUREZA**, v. 1, n. 20, p.111-124, jun. 2008.

## 6 Apêndices

### Apêndice A - Questionário utilizado pelos alunos na entrevista com os moradores antigos do bairro:

1- Há quanto tempo você mora na região?

- Há mais de 5 anos
- Há mais de 10anos
- Há mais de 20 anos
- Há mais de 30 anos
- Há 50 anos ou mais

2- Conhece a lagoa/rio da região?

- Sim                      - Não

3- A lagoa/rio servia ou serve para pesca?

- Sim - Não

4- Algumas espécies já não são vistas na lagoa/rio, ou seja, sumiram do manancial?

- Sim - Não

5- Na sua casa se fala sobre preservação do meio ambiente?

- Sim - Não

6- A urbanização (construção de casas, ruas) afetou a paisagem?

- Sim - Não

7 - Sua rua possui rede de esgoto?

- Sim - Não - Talvez

8- Você e seus familiares praticam ações para economizar água?

- Sim - Não - Às vezes

9- Você e seus familiares praticam ações para economizar energia?

- Sim - Não - Às vezes

#### **Apêndice B - Perguntas que compuseram o teste da pegada ecológica:**

**1- Marque a opção que mais está relacionada às ações da sua família quando fazem compras no supermercado:**

- Compro tudo que tenho vontade, sem prestar atenção no preço, na marca ou na embalagem;
- Uso apenas o preço como critério de escolha;
- Presto atenção se os produtos de uma determinada marca são ligados a alguma empresa que não respeita o meio ambiente ou questões sociais;
- Procuro considerar preço e qualidade, além de escolher produtos que venham em embalagens recicláveis e que respeitem critérios ambientais e sociais.

**2- Entre os alimentos que normalmente você consome, que quantidade é pré-preparada, embalada ou importada?**

- Quase todos;
- Metade;
- Um quarto;
- Muito poucos. A maior parte dos alimentos que consumo não é pré-preparada, nem embalada, tem origem orgânica e é produzida na região onde vivo.

**3- O que acontece com o lixo produzido na sua casa?**

- Não me preocupo muito com o lixo;
- Tudo é colocado em sacos recolhidos pelo lixeiro, mas não faço ideia para onde vai;
- O que é reciclável é separado;
- O lixo seco é direcionado à reciclagem e o lixo orgânico, encaminhado para a compostagem (transformação em adubo).

**4- Que eletrodomésticos você utiliza (escolha a opção que mais se pareça com a situação da sua casa)?**

- Geladeira, freezer, máquina de lavar roupa/tanquinho e forno de micro-ondas;
- Geladeira e máquina de lavar roupa/tanquinho;
- Geladeira e forno micro-ondas;
- Geladeira.

**5- Você considera, na sua escolha de compras de eletrodomésticos e lâmpadas, informações referentes à eficiência energética do produto (se o produto consome menos energia)?**

- Não. Compro sempre as lâmpadas e os eletrodomésticos que estiverem mais baratos;
- Utilizo lâmpadas frias, mas não levo em consideração a eficiência energética de eletrodomésticos;
- Compro eletrodomésticos que consomem menos energia e utilizo lâmpadas incandescentes (amarelas);
- Sim. Só utilizo lâmpadas frias e compro os eletrodomésticos que consomem menos energia.

**6- Você deixa luz, aparelhos de som, computadores ou televisão ligados quando não estão sendo utilizados?**

- Sim. Deixo luzes acesas, computador e tv ligados, mesmo quando não estou no ambiente ou utilizando-os;
- Deixo a luz dos cômodos ligada quando sei que em alguns minutos vou voltar ao local;
- Deixo o computador ligado, mas desligo o monitor quando não estou utilizando;
- Não. Sempre desligo os aparelhos e lâmpadas quando não estou utilizando, ou deixo o computador em estado de hibernação (stand by).

**7- Quantas vezes por semana, em média, você liga o ar condicionado em sua casa?**

- Praticamente todos os dias;
- Entre três e quatro vezes;
- Entre uma e duas vezes por semana;
- Não tenho ar condicionado.

**8- Quanto tempo você leva, em média, tomando banho diariamente?**

- Mais de 20 minutos;
- Entre 10 e 20 minutos;
- Entre 10 e 5 minutos;
- Menos de 5 minutos.

**9- Quando você escova os dentes:**

- A torneira permanece aberta o tempo todo;
- A torneira é aberta apenas para molhar a escova e na hora de enxaguar a boca.

**10- Quantas pessoas vivem na sua casa?**

- 1 pessoa;
- 2 pessoas;
- 3 pessoas;
- 4 pessoas ou mais.

**11- Qual é a área da sua casa?**

- 170 metros quadrados ou mais;
- De 100 a 170 metros quadrados (3 quartos);
- De 50 a 100 metros quadrados (2 quartos);
- 50 metros quadrados ou menos (1 quarto).

**12- Qual tipo de transporte que você e sua família mais utilizam?**

- Carro é meu único meio de transporte;
- Minha família tem carro, mas procuro fazer a pé os percursos mais curtos e privilegio o uso de transporte coletivo sempre que possível;
- Minha família não tem carro e utilizamos transporte coletivo;
- Minha família não tem carro, usamos transporte coletivo quando necessário, mas andamos muito a pé ou de bicicleta.

**13- Por ano, quantas horas você gasta andando de avião?**

- Acima de 50 horas;
- 25 horas;
- 10 horas;
- Nunca ando de avião.

## USO DE APLICATIVOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO EM AULAS COM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS TRADICIONAIS

*USE OF APPLICATIONS IN BIOLOGY TEACHING: AN APPLICATION EXPERIENCE IN CLASSES WITH TRADITIONAL DIDACTIC SEQUENCES*

LÍVIA NAIR COSTA DA SILVA  
INSTITUTO FEDERAL DO AMAPÁ CAMPUS LARANJAL DO JARI  
livianair22072002@gmail.com

DARLEY CALDERARO LEAL MATOS  
INSTITUTO FEDERAL DO AMAPÁ CAMPUS LARANJAL DO JARI  
darley.matos@ifap.edu.br

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi analisar o uso de aplicativos móveis no ensino e aprendizagem de Biologia após aulas com sequências didáticas tradicionais em turmas do ensino médio técnico do Instituto Federal do Amapá (Ifap), campus Laranjal do Jari. Para isto, fez-se um levantamento de aplicativos gratuitos para o ensino de Biologia disponíveis no *Google Play Store*. Alguns destes foram utilizados ao final de aulas nas quais o professor usou métodos tradicionais. Para avaliar o rendimento e satisfação dos alunos sobre o uso dos aplicativos foi aplicado um questionário *online* anônimo, ao final das aulas. Foram encontrados 43 aplicativos dos quais 74,41% eram de Botânica, Biologia Geral, Biologia Celular e Zoologia. A maioria dos alunos considerou que os aplicativos ajudam a compreender melhor o conteúdo, tornou a aula mais atrativa e divertida, e sugerem que sejam usados com maior frequência nas aulas. O rendimento dos alunos quanto aos conteúdos ministrados nas aulas foi alto e variou de 74,14% a 95,78%. Conclui-se que o uso de aplicativos no ensino de Biologia se mostrou uma abordagem inovadora para complementar as aulas tradicionais. Contudo, é fundamental reconhecer e enfrentar os desafios associados ao uso de aplicativos em sala de aula.

**Palavras-chave:** Aprendizagem interativa. Tecnologia educacional. *Smartphones*.

**Abstract:** *The objective of this study was to analyze the use of mobile applications in the teaching and learning of Biology after lessons with traditional didactic sequences in classes of students of the technical high school course at the Instituto Federal do Amapá (Ifap), Laranjal do Jari campus. To this end, a survey of free Biology teaching applications available on Google Play Store was carried out. Some of the applications were used at the end of lessons in which the teacher used traditional methods. To evaluate the students' performance and satisfaction with the applications, an anonymous online questionnaire was applied at the end of the lessons. Forty-three applications were found, of which 74.41% were aimed at Botany, General Biology, Cellular Biology and Zoology. Most students believed that the applications helped them understand the content better, made the subject more attractive and fun, and suggested that they should be used more frequently during the course. The student's performance regarding the content taught in classes was high, ranging from 74.14% to 95.78%. It is concluded that the use of applications in the teaching of Biology proved to be an innovative approach to complement traditional classes. However, it is essential to consider and address the challenges associated with using applications in the classroom.*

**Keywords:** *Educational technology. Interactive learning. Smartphones.*

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino e aprendizagem de Biologia requer que os educadores utilizem metodologias que possam abranger a complexidade dos fenômenos biológicos e o número de termos complexos abstratos de difícil ligação com a realidade. Assim, o docente deve ser inventivo, competente e comprometido com a introdução de novas técnicas, interagindo com a sociedade do conhecimento, repensando a educação e buscando os fundamentos para o uso de tecnologias, que têm um grande impacto na educação e determinam uma nova cultura e novos valores na sociedade (Ribas, 2008).

Dessa maneira, a incorporação das tecnologias nas práticas pedagógicas é uma opção adicional para os educadores, já que elas podem estimular o aprendizado, levando os envolvidos a investigar as soluções para os problemas e situações em estudo. Essa nova forma está ligada a uma nova perspectiva de construção do conhecimento, que envolve todos os envolvidos, professores e alunos, superando as formas tradicionais de relação ensino-aprendizagem (Brignol, 2004).

Sabe-se que o uso da tecnologia tem avançado cada vez mais através de pesquisas, mediante isso, é notório afirmar que o uso da tecnologia pode auxiliar na educação. “O impacto desse avanço se efetiva como processo social atingindo todas as instituições, invadindo a vida do homem no interior de sua casa, na rua onde mora, nas salas de aulas com os alunos”, etc. (Dorigoni; Da Silva, 2013, p. 3).

Dentre os recursos tecnológicos muito utilizados no dia a dia dos alunos estão os aplicativos, os quais são programas geralmente em formato de jogos que são baixados em *smartphones* e *tablets*. Estes se apresentam de forma lúdica com uma interface e áudios elaborados visando atrair a atenção para auxílio à aprendizagem de conteúdos trabalhados em sala de aula. Existem vários aplicativos educativos disponíveis no sistema *android*, o sistema operacional mais utilizado por estudantes (Da Silva Areias, 2023).

A crescente popularidade dos aplicativos móveis oferece uma oportunidade para aprimorar as

aulas tradicionais de Biologia, proporcionando uma experiência de aprendizado mais envolvente e interativa aos alunos. O método tradicional é normalmente criticado devido o foco ser a apresentação do conteúdo na sua forma final sendo o professor o transmissor do conhecimento, levando os alunos à memorização de conceitos (Ribeiro, 2007). Contudo, alguns estudos mostram que a associação de metodologias lúdicas em **aulas tradicionais** pode melhorar o aprendizado de Biologia (Monteles, 2023; Matos, 2023).

A utilização das sequências didáticas mediadas com tecnologia digital pode facilitar o ensino e aprendizagem de Biologia (Santos, 2016). Nos últimos anos, a integração da tecnologia educacional tem revolucionado a maneira como o ensino é conduzido, especialmente no campo da Biologia (Bacich; Moran, 2018). Contudo, poucos estudos trazem resultados de rendimento e percepção dos alunos quanto à utilização de aplicativos em aulas nas quais se utilizou aula expositiva, livro didático, quadro e apostilas para o ensino da Biologia.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi analisar o uso de aplicativos móveis no ensino e aprendizagem de Biologia após aulas com sequências didáticas tradicionais. Para isto, primeiramente foi realizado um levantamento de aplicativos móveis gratuitos em português voltados ao ensino de Biologia que estão disponíveis no *Google Play Store*. Posteriormente, verificou-se a satisfação e quantificou-se o rendimento dos estudantes do ensino médio, após o uso de aplicativos em aulas nas quais se utilizou sequências didáticas focadas no modelo tradicional de ensino.

## **2 METODOLOGIA**

Este estudo se trata de uma pesquisa exploratória e de campo realizada com alunos das turmas dos Cursos Técnico Integrado Integral em Administração e Logística do Instituto Federal do Amapá (Ifap) Campus Laranjal do Jari, público alvo da pesquisa.

Primeiramente, foi feito um levantamento de aplicativos móveis gratuitos, de língua portuguesa,

que auxiliem no ensino de Biologia disponíveis no *Google Play Store* para *Android* (<https://play.google.com/store/apps/details>), devido os alunos possuírem em sua maioria *Smartphones*. Foram utilizadas as seguintes palavras para busca: “Biologia Molecular”, “Biologia Celular”, “Anatomia Humana”, “Sistema Reprodutor”, “Embriologia”, “Histologia Animal”, “Taxonomia e Sistemática”, “Botânica”, “Zoologia”, “Fisiologia”, “Genética”, “Evolução”, “Ecologia”. Em seguida, foi elaborada uma lista com todos os aplicativos encontrados, a qual foi posteriormente disponibilizada aos professores de Biologia responsáveis pelas turmas selecionadas para esta pesquisa.

Para alcançar o objetivo deste estudo, foram escolhidas de acordo com a disponibilidade do professor responsável, duas turmas do 1º ano e uma turma do 3º ano do Curso Técnico em Administração, uma turma do 2º ano e do 3º ano do Curso Técnico em Logística. Foi combinado com o professor responsável o dia da aula e o conteúdo a ser ministrado. Assim, foram sugeridos, de acordo com a lista de aplicativos levantados, aqueles adequados para o conteúdo específico da aula. O aplicativo escolhido foi aplicado para revisar os conteúdos ministrados pelo professor ao final de uma aula onde foram utilizadas sequências didáticas tradicionais, tais como: aula expositiva, quadro branco, livro didático ou apostilas.

Para verificar a satisfação e quantificar o rendimento dos estudantes após a aula, foi aplicado um questionário do *Google Forms* anônimo e confidencial, com seis perguntas referentes à opinião dos alunos quanto ao uso do aplicativo em aula e cinco perguntas de múltipla escolha específicas do conteúdo. Os resultados obtidos do questionário foram sumarizados por meio de estatística descritiva e em tabelas para comparação das proporções das respostas.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram encontrados no *Play Store App* 43 aplicativos gratuitos relacionados ao ensino de Biologia (Tabela 01). Os aplicativos de Botânica, Biologia Geral, Biologia Celular e Zoologia se destacaram,

pois representam 74,41% (32) dos aplicativos encontrados.

Este resultado corrobora o estudo de Aguiar, Borges-Nojosa e Vasconcelos (2022, p. 108), o qual afirma “que as áreas da Biologia mais contempladas com estudos sobre aplicações móveis são a Citologia e a Botânica”. O ensino de Botânica e Citologia (Biologia Celular) ainda é marcado por uma série de entraves e dificuldades, não só por parte dos estudantes, mas principalmente pelos professores (Silva, 2015), devido à forma como os conteúdos são ensinados, ainda de modo muito teórico, assim como a quantidade de termos existentes, não contribuindo para o engajamento dos alunos em aula e consequentemente na aprendizagem.

**Tabela 01 – Número de aplicativos móveis em português utilizados para o ensino de Biologia encontrados no Play Store App.**

Área da Biologia	Número de Aplicativos	Proporção	Temas abordados
<b>Biologia Celular</b>	6	14%	Organelas celulares; Proteína; Ribossomo; Metabolismo; e Gli-cobiologia; Células; e Estrutura básica dos seres vivos.
<b>Biologia Molecular</b>	1	2%	Assuntos referentes à Geometria Molecular.
<b>Microbiologia e Bacteriologia</b>	1	2%	Bactérias, doenças bacterianas, antibióticos, infecções microbianas.
<b>Bioquímica</b>	2	5%	Todos os assuntos referentes à Bioquímica.
<b>Biologia Geral</b>	7	16%	Assuntos sobre várias áreas de Biologia.
<b>Botânica</b>	14	33%	Descrição Botânica.
<b>Evolução</b>	1	2%	Descrição da Biologia Evolutiva.
<b>Genética</b>	2	5%	O apêndice contém uma descrição de genética molecular.
<b>Revisão para o Enem</b>	3	7%	Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia), Ciências Humanas (História, Geografia, Sociologia e Filosofia), Linguagens (Português, Inglês e Literatura), Matemática e Redação; Preparação completa em Ciências da Natureza e Matemática nos Vestibulares e ENEM.
<b>Anatomia</b>	1	2%	Questões sobre anatomia.

<b>Zoologia</b>	5	12%	Neste aplicativo você encontrará 150 fotos de famosos mamíferos e 89 imagens de aves, 19 répteis e quatro anfíbios, 44 peixes, 46 artrópodes de todo o mundo: animais selvagens e animais domésticos. E também 55 dinossauros; Filo Molusco; Reino animal: Mamíferos, Aves, Répteis, Anfíbios, Peixes, Insetos.
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>	

Fonte: Própria autoria, 2024.

A princípio se esperava encontrar mais aplicativos de Genética, pois esta temática é considerada de difícil compreensão (Fialho, 2013), contudo, somente 4% (2) dos aplicativos foi de Genética. De fato, os professores de Biologia ainda enfrentam dificuldades em fazer o aluno compreender e fixar conteúdos de Genética e Biologia Molecular (Campos; Bortolo; Felício, 2003; Moura et al., 2013).

Esperava-se encontrar mais aplicativos relacionados ao ensino de Biologia, dado o avanço e inclusão de novas tecnologias em aulas, o que impulsiona a elaboração de aplicativos em diversas áreas de ensino. Contudo, houve temáticas que tivemos dificuldades em encontrar aplicativos de aulas específicas, como, por exemplo, de Genética e Evolução, pois a maioria era em inglês ou espanhol e pagos.

### 3.1 Satisfações dos estudantes

No total, 131 alunos das cinco turmas analisadas responderam aos questionários anônimos. Quanto à opinião dos alunos sobre o uso de aplicativos nas aulas, 97% consideram que o uso do aplicativo ajudou na fixação e compreensão do conteúdo da aula; 97% julgaram a aula mais atrativa e divertida; e 99% recomendaram o uso de aplicativos pelos professores nas aulas de

Biologia (Tabela 02).

Foi notório que o uso do aplicativo de Biologia atraiu a atenção dos alunos nas aulas devido à dinâmica da prática, o caráter motivacional, tornando a aula divertida e auxiliando na compreensão do conteúdo de aulas com sequências didáticas tradicionais. Sobre isto, Cordeiro (2014) e Fantin (2018) afirmam que a medida que os saberes, as informações e os conhecimentos são produzidos e compartilhados no contexto tecnológico eles se renovam e contribuem na reconstrução do cotidiano e da realidade social dos indivíduos.

Além do alto nível de satisfação, 95% dos alunos recomendaram o uso de aplicativos em aulas de revisão para o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) (Tabela 2), sendo uma das provas mais importantes para estudantes brasileiros que desejam ingressar no ensino superior. Neste estudo foram identificados três aplicativos de revisão para o ENEM que podem ser usados por professores em aulas específicas, pois oferecem uma gama de recursos interativos e adaptativos que podem facilitar a aprendizagem para os alunos que estão se preparando para aprovação no vestibular.

Ademais, 48% e 49% dos alunos recomendaram que o professor utilize aplicativos “toda semana” em aulas e pelo menos “uma vez por mês”, respectivamente. Os estudantes estão em constante contato com jogos de celulares, e as mídias digitais são de fácil propagação entre os jovens, o que representa uma oportunidade como novo instrumento de ensino no processo educacional. "Os jogos oferecem oportunidades únicas para engajar os alunos, promover habilidades de resolução de problemas, colaboração e pensamento crítico, tornando o ensino mais relevante e eficaz para as novas gerações de estudantes" (Gee, 2003). Isto é confirmado, pois 55% e 45% dos alunos declararam nível de satisfação “ótimo” ou “bom” sobre o uso de aplicativo na aula, respectivamente (Tabela 02). Ou seja, mais da metade mostraram aprovação no uso e uma parcela considerou aceitável o uso dos aplicativos em aulas no qual o professor usou sequências didáticas tradicionais.

**Tabela 02- Proporções de respostas dos alunos quanto às perguntas de satisfação sobre uso de aplicativo em aula.**

Perguntas de satisfação	Respostas		
a) Em sua opinião, o uso do aplicativo na aula ajudou na fixação e compreensão do conteúdo?	Sim (97%)	Parcialmente (3%)	Não (0%)
b) O Aplicativo tornou a aula mais atrativa, ou seja, mais interativa ou divertida?	Sim (97%)	Parcialmente (3%)	Não (0%)
c) Você recomendaria o uso de aplicativos pelos professores nas aulas de Biologia do Campus?	Sim (99%)	Parcialmente (1%)	Não (0%)
d) Você recomenda o uso do aplicativo em aulas de revisão de conteúdo para o ENEM?	Sim (95%)	Parcialmente (2%)	Não (3%)
e) Qual frequência você recomenda que o professor utilize aplicativos nas aulas de Biologia?	Toda semana (48%)	Uma vez por semana (49%)	Nunca (3%)
f) Qual grau de sua satisfação sobre o uso de aplicativos nas aulas de Biologia?	Regular (0%)	Bom (45%)	Ótimo (55%)

Fonte: Questionário *Google Forms*, 2023.

### 3.2 Rendimentos do conteúdo

Nas duas turmas do 1º ano do Curso Técnico em Administração o conteúdo ministrado foi sobre Sistema Genital Humano e métodos contraceptivos. O professor utilizou quadro, apostila, projetor de vídeo e o aplicativo (*App*) utilizado ao final da aula foi Anatomia Quiz (aplicativo com diversas questões sobre o assunto anatomia, aulas e *Flashcards*, desafios e jogos –://play.google.com/store/apps/details?id=com.gatchina.mammals). Dos 41 alunos que responderam ao questionário, em média 90% acertaram as questões específicas sobre o conteúdo e 10% erraram as respostas (Anexo 1).

Na turma 2º ano do Curso Técnico em Logística Integrado o conteúdo ministrado em aula foi sobre Bactérias. O professor utilizou quadro, apostila e projetor de imagem, e o aplicativo utilizado ao final da aula foi “Bactérias: Tipos, Infecções” (dicionário que apresenta o conceito de tipos de

bactérias, com fotos e descrições - <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.soft24hours.encyclopedia.bacteria.infections.free.offline>). Dos 19 alunos que responderam ao questionário, em média, 95,78% acertaram as questões específicas sobre o conteúdo e 4,22% erraram as respostas (Anexo 1).

Nas turmas do 3º ano o conteúdo ministrado nas aulas foi sobre Teorias Evolutivas. O professor utilizou quadro, projetor de vídeo e o aplicativo utilizado ao final foi Biologia Master (aplicativo composto de questionários sobre assuntos referentes à Biologia - [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.terracciano.biology\\_master](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.terracciano.biology_master)). Dos 71 alunos que responderam ao questionário em média 74,14% acertaram as questões específicas sobre o conteúdo e 20,86% erraram as respostas (Anexo 1).

O rendimento dos alunos quanto ao conteúdo ministrado foi alto, pois variou de 74,14% a 95,78%, após o uso do aplicativo. Apesar da variação de rendimento entre as turmas - que pode ocorrer por serem turmas e conteúdos diferentes - a prática de ensino com o uso de aplicativos após uma aula com sequências didáticas tradicionais proporcionou um ótimo rendimento e uma inovação na forma de transmitir e absorver o conhecimento. Sobre isso, Santos, Moraes e Paiva (2004) concordam que esses avanços tecnológicos ligados ao ensino proporcionam uma diversificação no contexto escolar levando aos alunos a conhecerem profundamente várias áreas do saber e tirar dúvidas que muitas vezes apenas o livro e o professor não conseguem.

De acordo com Almeida (2007), a utilização das tecnologias no processo educacional cria ambientes de ensino e aprendizagem diferenciados dos ambientes tradicionais, e as contribuições das tecnologias para a educação são percebidas quando utilizadas como mediadoras na construção do saber.

Os aplicativos podem ser um grande aliado no ensino de Biologia, pois vários assuntos são de difícil compreensão e abstratos, assim, com ajuda de vídeos, imagens em alta definição e

esquemas inseridos nas tecnologias, torna o assunto mais compreensível, facilitando a aprendizagem e motivando os alunos em aulas com sequências didáticas tradicionais.

De acordo com estudos realizados por Alcântara e Moraes Filho (2015), Almeida, Araújo Júnior e França (2015), Almeida e Araújo Júnior (2015), a utilização de *smartphones* e *tablets* no ensino de diferentes áreas da Biologia auxilia na transmissão dos conteúdos aos alunos de forma mais rápida e interativa, com isso os resultados foram totalmente otimistas, pois se sabe que a partir dessas novas estratégias metodológicas de ensino o rendimento é maior.

Outro estudo de caso realizado por Santos (2016) com 37 alunos do ensino médio de uma escola pública situada no município de Tefé, interior do Amazonas, mostrou que o uso da tecnologia em sala de aula gera bom rendimento dos alunos e torna a aula mais dinâmica e inovadora. De acordo com Lima e Araújo (2021), o uso de aplicativos móveis torna a aula mais atrativa e divertida para os estudantes, aumentando também o rendimento do conteúdo dado pelo professor.

Contudo, vale ressaltar que para alcançar resultados satisfatórios de rendimento usando aplicativo de celular, é necessário que estes se enquadrem no planejamento dos conteúdos abordados em aula, porque isso pode confundir o aluno e reduzir o rendimento final.

Por exemplo, nas turmas do terceiro ano onde foi trabalhado as Teorias Evolutivas, tivemos dificuldades de encontrar um aplicativo que se encaixasse no assunto abordado. Após analisar todos os aplicativos disponíveis, escolhemos “Biologia Master” que apresenta vários *Quiz* de temas variados da Biologia. O *Quiz* utilizado foi de Genética e Evolução, no entanto, nem todas as questões estavam totalmente relacionadas ao conteúdo ministrado. Foi perceptível que os alunos tiveram dificuldades para compreender o assunto Seleção Natural de Darwin, pois 50,7% dos alunos erraram a questão relacionada a este tema, além de o aplicativo utilizado apresentar perguntas relacionando esta teoria à Genética durante a revisão. Devido a isto, foi notória uma baixa no rendimento (ainda que satisfatória) para 74,14% nas turmas de terceiro ano em relação

às outras com média de 90%.

Neste caso, a aula deveria ser planejada levando em consideração a estrutura interdisciplinar do aplicativo usado. Assim, ao utilizar aplicativos para promover a relação entre conteúdos diferentes, é crucial garantir no planejamento de aula que todas as temáticas envolvidas possam contribuir de forma equitativa e compreensível (Klein, 1996).

Vale ressaltar também, que houve algumas dificuldades para uso dos aplicativos em sala de aula, tais como oscilação da conexão à internet no campus, por isso alguns alunos não conseguiram baixar e manusear os aplicativos para trabalharmos nas aulas. Ademais, alguns alunos não possuíam celulares e a solução para esse problema foi à divisão de grupos em sala de aula, o que permitiu que todos conseguissem ter acesso ao aplicativo através do celular do colega. Houve dificuldades de encontrar no *Play Store* aplicativos para conteúdos específicos como Sistemas Humanos, Biotecnologia, alguns filós da Zoologia, etc. Encontramos aplicativos pagos relacionados a estas temáticas em outros idiomas como inglês e espanhol.

#### **4 CONCLUSÃO**

O uso de aplicativos no ensino de Biologia se mostrou uma abordagem inovadora para complementar as aulas com sequências didáticas tradicionais, o qual foi confirmado pelo alto nível de satisfação e rendimento das turmas em que os aplicativos foram utilizados. Essas ferramentas oferecem recursos digitais que possibilitam aos alunos acessar informações relevantes, participar de atividades práticas virtuais e contextualizar conceitos biológicos de forma envolvente. Essa abordagem promove uma aprendizagem mais eficaz ao engajar os estudantes em experiências multimodais e colaborativas.

No entanto, é fundamental reconhecer e enfrentar os desafios associados ao uso de aplicativos em sala de aula. A disponibilidade limitada de aplicativos em português, a falta de acesso de alguns alunos a dispositivos móveis e a necessidade de uma conexão à internet estável são obstáculos

que demandam soluções criativas e abordagens flexíveis.

Para maximizar os benefícios e minimizar as barreiras, é essencial que as aulas sejam planejadas de acordo com aplicativo a ser utilizado, considerar a disponibilização de dispositivos móveis na escola para alunos sem acesso próprio e explorar alternativas que funcionem sem acesso à internet. Além disso, é importante integrar os aplicativos de forma coesa ao currículo escolar, garantindo que complementem as práticas educacionais existentes e promovam uma aprendizagem significativa.

Assim, ao superar esses desafios e aproveitar as oportunidades oferecidas pela tecnologia, os educadores podem enriquecer a experiência de aprendizado dos alunos, facilitar a compreensão de conceitos complexos e promover uma participação mais ativa e engajada na sala de aula.

## 5 AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que proporcionou bolsa de estudos durante o projeto. Ao Instituto Federal do Amapá, Campus Laranjal do Jari, pelo apoio às atividades.

## 6 REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. P. DE; BORGES, N. D. M.; VASCONCELOS, F. H. L. Aplicativos móveis utilizados no ensino de biologia: uma revisão sistemática de literatura. **REVISTA VITRUVIAN COGITATIONES**, v. 3, n. 1, p. 94-113, 2022.

ALCÂNTARA, N. R. DE; MORAES F. A. V. de. Elaboração e utilização de um aplicativo como ferramenta no ensino de bioquímica: carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos. **REVISTA DE ENSINO DE BIOQUÍMICA**. São Paulo, v. 13, n. 3, p.54-72, 2015.

ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias digitais na educação: o futuro é hoje. In: **Encontro de Educação e Tecnologias de Informação e Comunicação**, n. 5, 2007.

ALMEIDA, R. R.; ARAÚJO JÚNIOR, C. F. Atividades de ensino aprendizagem de genética com o uso do tablet. **REVISTA DE PRODUÇÃO DISCENTE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, São Paulo, v. 4, n. 1. p. 79- 90, 2015.

ALMEIDA, R. R.; ARAÚJO JR, C. F.; FRANÇA, M. P. O uso do tablet para a representação de conceitos de genética: proposta e análise com base na Teoria da Atividade. **REVISTA NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 13, n. 1, p.1-11, 2015.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso. Biologia a respeito de sua formação para e com o conteúdo de Botânica. In: VI EDIPE, 2018.

BRIGNOL, S. M. S. Novas tecnologias de informação e comunicação nas relações de aprendizagem da estatística no ensino médio. Monografia (Especialização) - **Especialização em Educação Estatística com Ênfase em Softwares Estatísticos**, Faculdades Jorge Amado, Salvador. 2004.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos núcleos de Ensino**, v. 47, p. 47-60, 2003.

CORDEIRO, S. de F. N. Tecnologias digitais móveis e cotidiano escolar. Tese (Doutorado em Educação) - **Programa de Pós-Graduação em Educação**. Universidade Federal da Bahia, Salvador. 322f. 2014.

DA SILVA AREIAS, H. Jogos digitais na educação física escolar: possibilidades pedagógicas para o ensino e a aprendizagem. **Revista Unida Científica**, v. 7, nº. 2, p. 118-125, 2023.

DORIGONI, G. M. L.; DA SILVA, J. C. **Mídia e Educação**: o uso das novas tecnologias no espaço escolar, v. 10, p. 12, 2013.

FANTIN, M. **Crianças, dispositivos móveis e aprendizagens formais e informais**. ETD - Educação Temática Digital, Campinas, SP, v. 20, n. 1, p. 66-80, 2018.

FIALHO, W. C. As dificuldades de aprendizagem encontradas por alunos no ensino de biologia. Praxia - **Revista on-line de Educação Física da UEG**, v. 1, n. 1, (p. 53-70), 20 fev. 2013.

GEE, J. P. **What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy**. New York: Palgrave Macmillan. 2003.

KLEIN, J. T. **Crossing boundaries: Knowledge, disciplinarity, and interdisciplinarity.** University of Virginia Press. 1996.

LIMA, M. F.; ARAÚJO, J. F. S. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a-utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem>> Acesso em: 12 maio 2023.

MATOS, W. Diagnóstico de dificuldades de aprendizagem e proposição de estratégia didática tradicional-lúdica para o ensino de Biologia. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) **Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal do Amapá, Laranjal do Jari, 2023.**

MONTELES, T. F. Ensino e aprendizagem de Genética para o ensino médio: um estudo comparativo entre uma aula tradicional e gamificada. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) **Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal do Amapá, Laranjal do Jari, 2023.**

MOURA, J.; DE DEUS, M. S. M.; GONÇALVES, M. N. M.; PERON, A. Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil—breve relato e reflexão. Disponível em: <<https://doi.org/10.5433/1679-0367.2013v34n2p167>>. Acesso em: 23 abr. 2024.

RIBAS, D. A docência no ensino superior e as novas tecnologias. **REVISTA ELETRÔNICA LATU SENSU**, v. 3, n. 1, 2008.

RIBEIRO, C. A aula magistral ou simplesmente aula expositiva. **MÁTHESIS**, n. 16, p. 189-201, 2007.

SANTOS, E; MORAIS, C; PAIVA, J. Formação de professores para a integração das TIC no ensino de Matemática. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10198/1094>>. Acesso em: 11 fev. 2024.

SANTOS, R. P. Tecnologias digitais na educação: experiência do uso de aplicativos de celular no ensino da Biologia. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). **Licenciatura em Ciências Biológica. Universidade do Estado do Amazonas, Estado do Amazonas, 2016.**

## ANEXO 01

Lista de perguntas de múltipla escolha aplicada aos alunos e porcentagem de acertos e erros dos alunos das questões específicas do conteúdo ministrado na aula. Respostas corretas em negrito (\*).

Perguntas específicas sobre conteúdo (Turmas de 1º ano)	Acertos (%)	Erros (%)
1. Qual tipo de reprodução inclui células especializadas chamadas de gametas feminino e masculino? a) Assexuada <b>b) Sexuada*</b>	98%	2%
2. A função do canal deferente é? a) Produzir espermatozoides b) Produzir fluido seminal <b>c) Armazenar e transportar espermatozoides do epidídimo até a uretra durante a ejaculação*</b> d) Facilitar a maturação dos espermatozoides no epidídimo	98%	2%
3. A fecundação, quando o espermatozói de se une ao óvulo formando o zigoto, acontece no (a): a) Útero b) Ovário <b>c) Tubas uterinas (Trompas de Falópio)*</b> d) Glândulas de Bartholin	76%	24%
4. As pílulas anticoncepcionais combinadas contêm dois hormônios sintéticos que impedem a ovulação e estimulam o crescimento do tecido cervical. Os hormônios das pílulas anticoncepcionais combinadas são? <b>a) Estrogênio e progesterona*</b> b) Testosterona e estrogênio c) Progesterona e prolactina d) Testosterona e progesterona	100%	0%
5. Os métodos contraceptivos podem ser divididos em métodos de barreira, dispositivo intrauterino, hormonais, cirúrgicos, naturais ou de abstinência periódica. Qual dos métodos abaixo é considerado um método de barreira? a) Pílula anticoncepcional b) Ligadura de trompas c) Método de tabelinha <b>d) Preservativo masculino*</b>	78%	22%
<b>Média</b>	<b>90%</b>	<b>10%</b>
<b>Mínimo</b>	76%	0%
<b>Máximo</b>	100%	24%
<b>Desvio Padrão</b>	0,12	0,12

Perguntas específicas sobre conteúdo (Turma do 2º ano)	Acertos (%)	Erros (%)
1. Organismos vivos classificados como bactérias apresentam as seguintes características: a) São seres pluricelulares e eucariontes b) São seres uni ou pluricelulares e eucariontes <b>c) São seres unicelulares e procariontes*</b> d) São seres pluricelulares e procariontes ou eucariontes	100%	0%
2. A seguir todas as doenças são causadas por bactérias, exceto: a) Clamídia b) Botulismo c) Difteria d) <b>Herpes*</b>	94,7%	5,3%
3. As bactérias são organismos que fazem reprodução assexuada, ou seja, não necessitam de outro membro da espécie para gerar descendentes. As bactérias costumam se reproduzir por: a) Gametogênese <b>b) Divisão binária*</b> c) Fragmentação d) Polinização	100%	0%
4. As bactérias possuem um DNA cromossomal, mas também possuem pequenas moléculas de DNA circular denominadas: a) Nucléolo <b>b) Plasmídeo*</b> c) Nucleóide d) Pili	94,7%	5,3%
5. Uma das técnicas mais usadas em microbiologia é a coloração de Gram, que separa as bactérias em gram-positivas e gram-negativas. Sobre este tema, assinale a opção certa. a) Bactérias nunca são patogênicas. b) Em geral, as bactérias Gram-negativas são mais patogênicas que as bactérias Gram-positivas. <b>c) Em geral, as bactérias Gram-positivas são mais patogênicas que as bactérias Gram-negativas*</b> d) A coloração pela técnica de GRAM não indica diferenças na patogenicidade das bactérias.	89,5%	10,5%
<b>Média</b>	<b>95,78%</b>	<b>4,22%</b>
<b>Mínimo</b>	89,5%	0%
<b>Máximo</b>	100%	10,5%
<b>Desvio Padrão</b>	0,03	0,03

Fonte: Questionário Google Forms, 2023.

Perguntas específicas sobre conteúdo (Turma 3º ano)	Acertos (%)	Erros (%)
1. Qual cientista é conhecido por desenvolver a teoria da evolução por seleção natural? a) Isaac Newton <b>b) Charles Darwin*</b> c) Albert Einstein d) Gregor Mendel	98,6%	1,5%
2. A seleção natural atua sobre: a) Características adquiridas durante a vida de um organismo b) Características herdadas apenas do pai c) Características herdadas apenas da mãe <b>d) Variações das características individuais em uma população*</b>	49,3%	50,7%
3. “O ambiente causa a necessidade de uma estrutura específica em um organismo. Este se dedica a atender a essa necessidade. Como resposta a esse esforço, há uma mudança na estrutura do organismo. Essa mudança é transmitida aos descendentes.” O texto apresenta as principais ideias a respeito do: a) Fixismo b) Darwinismo c) Mendelismo <b>d) Lamarckismo*</b>	74,6%	25,4%
4. “Um organismo pode ajustar a expressão de um gene de acordo com o ambiente onde vive, sem alterações no seu genoma. As vivências vividas pelos pais (dieta, traumas emocionais, tratamento hormonal) podem ser transmitidas aos descendentes.” Este trecho se refere: a) a teoria de Darwin b) a teoria de Wallace <b>c) a epigenética*</b> d) a lei do uso e desuso de Lamarck	85,9%	14,1%
5. É um princípio fundamental da teoria de Lamarck sobre a evolução: a) Seleção natural b) Extinção das espécies <b>c) Herança de características adquiridas*</b> d) Variabilidade genética	87,3%	12,7%
<b>Média</b>	<b>74,14%</b>	<b>20,86%</b>
<b>Mínimo</b>	49,3%	1,5%
<b>Máximo</b>	98,6%	50,7%
<b>Desvio Padrão</b>	0,16	0,16

Fonte: Questionário Google Forms, 2023.

## EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM UMA COMUNIDADE POMERANA

### MATHEMATICAL EDUCATION IN A POMERAN COMMUNITY

Graciele Schulz Arnholz

Instituto Federal do Espírito Santo – IFES – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT)  
gracielea41@gmail.com

Antonio Henrique Pinto

Instituto Federal do Espírito Santo – IFES – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT)  
ahpmat@gmail.com

**Resumo:** Este trabalho aborda a relação entre as práticas culturais e as práticas de ensino de Matemática na Comunidade Pomerana, no 2º ciclo do Ensino Fundamental e no Ensino Médio da EEEFM Fazenda Emílio Schroeder. A base teórica fundamentou-se em dois campos que perpassam a relação entre Educação e Cultura em Leontiev e Freire, trazendo a “Atividade” como conceito de matemática do cotidiano. O segundo eixo, por sua vez, abarca as práticas culturais da matemática com D’ambrosio e Ferreira. A metodologia utilizada foi a pesquisa participante, a partir de registros em diário de bordo, roda de conversas, observações sobre as relações culturais praticadas no ensino da matemática no contexto escolar, bem como as práticas culturais de matemática no contexto da comunidade e a análise do contexto linguístico e o mapeamento de práticas culturais nas atividades agrícolas desenvolvidas na escola embasadas a partir das práticas desenvolvidas nas atividades do dia a dia. Os resultados evidenciam que é possível desenvolver uma prática pedagógica em ambientes contextualizados.

**Palavras-chave:** Etnomatemática. Educação do Campo. Vivências e Saberes. Comunidade Pomerana.

**Abstract:** This work addresses the relationship between cultural practices and Mathematics teaching practices in the Pomeranian Community, in the 2nd cycle of Elementary School and in High School at EEEFM “Fazenda Emílio Schroeder”. The theoretical basis was based on two fields that permeate the relationship between Education and Culture in Leontiev (1978) and Freire (2005), bringing “Activity” as a concept of everyday mathematics, while the second axis covers the cultural practices of mathematics with D’ambrosio and Ferreira. The methodology used was participant research, based on records in a logbook, conversation circles, observations on cultural relations practiced in teaching mathematics in the school context, as well as cultural practices of mathematics in the context of the community and analysis of the linguistic context and the mapping of cultural practices in agricultural activities carried out at school based on practices developed in everyday activities. The results show that it is possible to develop a pedagogical practice in contextualized environments.

**Keywords:** Ethnomathematics. Country Education. Experiences and Knowledge. Pomeran Community.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo analisa as relações entre a matemática escolar e as práticas culturais manifestas nas vivências e saberes da comunidade pomerana localizada em território capixaba, tendo como foco a

análise das relações entre essas vivências e saberes, nas quais o povo ainda mantém vivas suas tradições e costumes. A comunidade estudada fica localizada no município de Santa Maria de Jetibá, no Espírito Santo.

A pesquisa teve como objetivo geral analisar relações entre as práticas curriculares de ensino de matemática e as práticas culturais da comunidade pomerana, no 2º ciclo do Ensino Fundamental e no Ensino Médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Fazenda Emílio Schroeder. A partir desse propósito, buscou-se especificamente identificar as relações culturais praticadas no ensino da matemática no contexto escolar; identificar as práticas culturais de matemática no contexto da comunidade; mapear práticas culturais nas atividades agrícolas desenvolvidas na escola a partir do uso das grandezas e medidas; analisar o contexto linguístico das práticas culturais de matemática; desenvolver um produto educacional contendo atividades pedagógicas elaboradas e embasadas a partir das práticas desenvolvidas nas atividades do dia a dia no campo. Como referencial teórico, trago Leontiev (1978) e Freire (2005), que destacam a importância de entrelaçar dois campos articulados que perpassam a relação entre Educação e Cultura, e D'Ambrósio (1986; 1996) e Ferreira (1997), que tratam da relação entre Matemática e Cultura. Além disso, enriqueço minha pesquisa destacando pontos da minha realidade que dialogam com a temática debatida.

Os momentos educativos foram detalhados por meio dos estudos e trabalhos de eletivas<sup>1</sup> ofertadas na escola para os estudantes do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, e sem dúvidas

---

<sup>1</sup> Eletivas são disciplinas que os estudantes elegem para cursarem no período de um semestre. As Eletivas são planejadas por dois professores, buscando a interdisciplinaridade entre elas, e são expostas para escolha em uma grande feira de apresentação. Durante o processo de escolha, é feito um cardápio em um painel, expondo todas as eletivas no pátio da escola junto com a ementa de cada eletiva de forma atrativa. Durante uma semana, os professores podem fazer as suas devidas divulgações usando a criatividade de forma a despertar o interesse do estudante. Essas disciplinas têm objeto de conhecimento e atividades muito bem planejadas com articulação de conteúdos da BNCC, agregando conhecimentos que proporcionam ao estudante a ampliação da aprendizagem, de uma ou mais disciplinas do currículo, atendendo ao Art. 26º da LDB. As Eletivas têm duração de um semestre e ao final deste acontece a culminância das atividades desenvolvidas durante esse período por meio de um feirão onde os alunos expõem tudo que foi aprendido e produzido. A feira é aberta a comunidades e à família. Na EEEFM Fazenda Emílio Schroeder, as eletivas estão ligadas às aulas de prática na propriedade e escola (PDI – 2022-2026).

o trabalho se configurou como um passo decisivo para a ampliação dos olhares em relação ao objeto de pesquisa e a escolha da EEEFM Fazenda Emílio Schroeder como local da investigação acadêmica.

Contextualizamos os apontamentos dos aspectos das práticas culturais acerca da origem da escola para o atendimento da comunidade local e das comunidades adjacentes associado à minha trajetória pessoal e profissional, em que apresento o tema, os objetivos e a justificativa da pesquisa.

A pesquisa desenvolvida foi de cunho qualitativo, abrangendo uma pesquisa participante, tendo em vista que o trabalho teve como base também questões da minha própria realidade e como esta interage com os participantes envolvidos. Assim, o trabalho desenvolveu-se a partir das práticas culturais nas quais me insiro como pesquisadora e membro, já que integro a comunidade pomerana do campo. De acordo com Rockwell e Ezpeleta (1989), é importante o pesquisador se aproxime das práticas curriculares a partir de suas práticas culturais com a finalidade de compreender e interpretar o que pode ser observado no ambiente escolar.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), para desenvolver uma pesquisa de investigação, é necessário focar na problemática contextualizada com os objetivos e, por meio da categorização, desenvolver a análise de dados codificando e analisando cada etapa. Assim, a produção de dados da pesquisa foi desenvolvida por meio de registros no diário de bordo, observações, intervenções, discussões e entrevistas aplicadas aos participantes envolvidos, a partir das relações entre as práticas culturais e práticas curriculares das grandezas e medidas. Essas atividades foram desenvolvidas a partir das vivências cotidianas dos discentes e do estudo dos saberes matemáticos, tais como o cálculo de comprimento (metros, centímetros), massa (quilo, grama), tempo (dias, semanas, meses), quantidade (unidade, dúzia) e volumes. Os envolvidos na pesquisa foram alunos do 2º ciclo do Ensino Fundamental II e Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Fazenda Emílio Schroeder, localizada na Comunidade de Alto Santa Maria

em Santa Maria de Jetibá, ES, e que funciona em Sistema de Pedagogia de Alternância. Especificamente, foi realizada uma entrevista e desenvolvidas situações problemas com os estudantes do 8º 01, turma é composta por vinte e um estudantes.

Em cumprimento à Legislação Federal, este trabalho de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal do Espírito Santo, por meio da Plataforma Brasil, e obteve aprovação.

## **2 EDUCAÇÃO E CULTURA**

No contexto em que perpassa a relação entre educação e cultura, há o diálogo com Leontiev e Paulo Freire. Leontiev (1978) trabalha o conceito de “atividade” e da constituição do homem como um ser cultural e histórico que tem uma relação com o ambiente em que vive na sociedade mediante o trabalho, sendo composto por duas leis denominadas biológicas e sócio-históricas. Isso ocorre por meio da interação com a natureza, a partir da atividade humana, porque o homem é capaz de realizar e desenvolver atividades específicas pelo trabalho.

Para Leontiev (1978), a aprendizagem é uma atividade humana, que acontece num meio social e por meio de uma atividade mediada pelas relações entre os homens. Nessa perspectiva, no espaço escolar, a atividade diretamente se relaciona à necessidade de aprender do homem. Assim, o aluno é o responsável por sua aprendizagem, e vai em busca de respostas que expliquem os motivos que levam a determinada atividade.

Em Paulo Freire, aciona-se o conceito de “educação dialógica”, porque Freire (2005) vê a educação como um modo de ensino dialogado e contextualizado com o contexto social no qual a escola está inserida, processo que acontece o tempo todo e equivale a um conjunto de ações do homem em sua realidade. Prontamente acontece o diálogo entre os sujeitos envolvidos ante a liberdade de se expressar, desde o despertar da curiosidade do educando em busca de novos conhecimentos, promovendo um diálogo aberto. Aprender faz parte da formação do homem ao longo de sua

jornada porque ele aprende por meio do diálogo e da relação com o outro coletivamente, num ambiente de aprendizagem formal ou informal. O espaço escolar é compreendido como um espaço sociocultural complexo, pois dele fazem parte todos os intercâmbios pertinentes a ele; assim, reflete um currículo com base nos ideais de todos os envolvidos no processo educativo de maneira formal e informal.

### 3 MATEMÁTICA E CULTURA

No campo da matemática e da cultura, Ubiratan D'Ambrósio (1986) traz sua perspectiva em relação às práticas culturais e conhecimentos matemáticos que estão ligados e direcionados ao trabalho em sala de aula, de acordo com o currículo escolar estabelecido pelo órgão de ensino responsável. Esses conteúdos programáticos a serem apresentados pelo professor são iguais para todos, mas é preciso considerar que a realidade de uma comunidade é diferente da outra. Para tanto, a partir das vivências cotidianas e dos saberes escolares, é importante compreender o que é a disciplina de matemática, conforme explica D'Ambrósio (1996, p. 27):

[...] em todas as culturas encontramos manifestações relacionadas e mesmo identificadas com o que hoje se chama matemática (processos de organização, classificação, contagem, medição, inferência), geralmente mescladas ou dificilmente distinguíveis de outras formas hoje identificadas como arte, religião, música, técnicas, ciências.

D'Ambrósio (1996) enfatiza que a matemática está presente na trajetória e convivência do homem em sociedade a partir da atividade que desenvolve de maneira natural e espontânea em seu cotidiano, porque existem diversas formas de ele aprender associando a vivência ao saber.

D'Ambrósio (1996) menciona que, ao analisar o currículo escolar, é necessário levar em conta as características da comunidade local que interferem diretamente no processo de aprendizagem do aluno. O autor também descreve o currículo como uma ação educativa, ou seja, um mecanismo responsável por orientar o caminho a seguir no processo de ensino. Além disso, ele enfatiza a importância do conhecimento matemático do cotidiano, aquele desenvolvido nas tarefas rotineiras

de cada um, em casa, no trabalho e até mesmo nas brincadeiras realizadas pelas crianças e que envolvem a matemática em todos os sentidos. O autor também afirma que a matemática possui sua linguagem própria de uso e comunicação na vivência do dia a dia, visto que ela nasceu das necessidades cotidianas dos povos e, por isso, é possível haver diferença no uso de alguns termos em diferentes regiões, principalmente os que estão relacionados à vivência diária.

Sobre o ensino da matemática, D'Ambrósio desenvolveu o programa de etnomatemática, que descreve o conceito do estudo da matemática com base nas técnicas utilizadas no cotidiano. O autor afirma:

A abordagem a distintas formas de conhecer é a essência do programa etnomatemática. Na verdade, diferentemente do que sugere o nome, etnomatemática não é apenas o estudo de 'matemáticas das diversas etnias'. Para compor a palavras etno matemática utilizei as raízes tica, matema e etno para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (tica) de explicar, de entender, de lidar e de conviver (matema) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etno). (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 111)

A respeito de etnomatemática, Ferreira (1997) enfatiza que o conceito está relacionado à cultura a partir da experiência vividas, pois cada povo e etnia têm suas especificidades, de modo que cada um pode compreender e interpretar a mesma coisa de maneiras diferentes. O autor destaca, ainda que a matemática é como uma cultura presente nas vivências e saberes, podendo ela ser caracterizada por meio da etnomatemática.

Ferreira (1997), em suas pesquisas etnográficas, afirma ser possível aprender por meio das vivências. Portanto, a educação constitui-se de condições básicas para que seja possível construir uma sociedade dinâmica e criativa, e que se desenvolvendo melhor a cada dia. Há uma grande preocupação com o estudo e ensino de matemática em sala de aula, pois a educação está ligada a um contexto, e precisa relacionar as vivências e os saberes para um aprendizado efetivo. Como a educação sofre interferências dos aspectos socioeconômicos, ideológicos, políticos, culturais e educacionais do meio em que está inserida, é possível trabalhar em sala de aula vários saberes de maneiras diversificadas.

Ferreira (1997) contribui com a etnomatemática na perspectiva de criar condições para que seja possível compreender e reconhecer como o saber matemático foi e está sendo desenvolvido no cotidiano por determinado grupo social, e como foi gerado determinado conceito e definição. Compreende-se e valoriza-se a existência da matemática vivenciada na prática por agricultores, feirantes, artesãos, pedreiros, costureiras, donas de casa, comerciantes, granjeiros, entre outros, na própria leitura de mundo, mediante o contexto de cada um.

#### **4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NUMA COMUNIDADE POMERANA**

Como vimos, a educação matemática contribui para aprofundar conhecimentos e práticas das vivências desenvolvidos e aprendidos numa comunidade pomerana, mediante as experiências e os saberes, da prática de trabalho articulado com a etnomatemática. A partir dos dados produzidos, foram relacionadas duas categorias, são elas: Educação e Cultura; Matemática e Cultura.

Ao relacionarmos os dois eixos, buscamos evidenciar algumas contribuições das experiências e saberes da comunidade pomerana a partir das práticas culturais desenvolvidas tanto pela comunidade sociofamiliar quanto pela comunidade escolar; tais aspectos foram observados na escola de educação do campo que adota o Sistema de Pedagogia da Alternância na Comunidade de Alto Santa Maria, no município de Santa Maria de Jetibá, no Espírito Santo (ES). Procuramos analisar e refletir as práticas culturais adotadas pela escola, bem como as práticas culturais desenvolvidas na comunidade. Durante o processo, foram realizadas observações das atividades feitas na escola, rodas de conversas com estudantes e com pessoas da comunidade, entrevistas semiestruturadas com os estudantes e atividades desenvolvidas em sala de aula.

Nosso ponto de partida foram as práticas culturais do povo camponês por meio de observação, descrição, relato de conversa e registro do contexto histórico do povo Pomerano, abordando questões históricas e epistemológicas a partir do conhecimento matemático cultural, para ampliar

a natureza do conhecimento matemático, que não se restringe apenas ao campo cognitivo, mas permite a sua associação com os saberes culturais e as tradições do povo camponês, abrindo a possibilidade de se obter um aprendizado satisfatório da disciplina.

Perante as práticas culturais, temos presente as experiências e os saberes, sendo ambos relacionados à experiência de conhecimentos adquiridos ao longo da vida. Destacamos que os traços da colonização estão presentes no município nas arquiteturas das casas; no trabalho familiar; nas atividades agrícolas, culturais e na educação do campo. A cultura, por sua vez, se refere a todos os valores, crenças, normas, hábitos, idiomas, tradições de um grupo de pessoas pertencentes a uma comunidade, sendo que caracteriza e define a identidade do povo e a sua percepção do mundo. E a partir das vivências e saberes, consideramos a matemática uma ferramenta para resolver problemas práticos e científicos da vida, além de ter um impacto significativo sobre a percepção do mundo e sobre a criatividade.

Na cultura pomerana, vemos a presença de diversos aspectos matemáticos na rotina de um povo camponês, tanto no trabalho do dia a dia, como também representados em momentos de comemorações e confraternizações com seus costumes e tradições, tais como: festejos comunitários (casamento pomerano), arquitetura (casas típicas), culinária (receitas: bolo ladrão, biscoito caseiro, pão de milho), ferramentas de trabalho (*Alkërskaste* – caixote de medida), avicultura (produção de ovos), linguagem e matemática (formação para professores – *språkkurs Apop*), matemática no dia a dia (oralidade e escrita); práticas pedagógicas adotadas pela escola, trabalho no campo na escola e atividades culturais desenvolvidas na escola.

O conhecimento matemático faz parte do cotidiano das pessoas na evolução da humanidade, por isso, intercalamos o que vivenciamos em casa e o que aprendemos em sala de aula. Em uma conversa informal, pude perceber a relação entre comunidade e escola, com o professor de

matemática da EEEFM Fazenda Emílio Schroeder, ele disse:

Como professor inserido na cultura pomerana, testemunho diariamente como os valores e tradições enriquecem o aprendizado de matemática. Apesar das dificuldades que alguns alunos enfrentam, seja pela preferência pelo trabalho na roça ou pela falta de estímulo familiar, descobri maneiras de integrar nossa rica herança cultural no ensino. Utilizo utensílios tradicionais, como régua artesanais e padrões geométricos presentes em nosso artesanato, para tornar os conceitos matemáticos mais tangíveis e envolventes. Além disso, procuro constantemente mostrar como a educação pode abrir portas e criar oportunidades valiosas, até mesmo aprimorando habilidades essenciais para aqueles que desejam seguir no trabalho na roça. Acredito firmemente que, ao unir a sabedoria da nossa cultura com o conhecimento acadêmico, posso ajudar meus alunos a descobrirem um mundo de possibilidades através da matemática. (PROFESSOR DE MATEMÁTICA, 06/12/2023).

Como informamos, a Fazenda Emílio Schroeder é uma escola do campo com o Sistema de Pedagogia da Alternância numa comunidade Pomerana; lá, além dos alunos cursarem as disciplinas da grade curricular comum, também participam de atividades diferenciadas, como o trabalho no campo, na disciplina de eletiva denominada Colheita Fresca com horta caseira e medicinal, na qual os alunos realizam todos os processos para o plantio de uma cultura, desde o preparo da área, como a sementeira, o plantio, os tratamentos culturais e a colheita, como consta no anexo E do plano de ensino da eletiva. Para isso, num primeiro momento, acontece o Feirão das Eletivas, que aconteceu no 07 de fevereiro de 2023, na sessão B; e no dia 14 de fevereiro de 2023, na sessão A, na qual os professores apresentam as propostas e os alunos fazem as escolhas, para posteriormente, durante o semestre, realizarem as práticas. Vale ressaltar que essa disciplina é composta por alunos de todas as séries do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Em dado momento durante o desenvolvimento das atividades na horta, um aluno relatou: “Professora, você pelo menos pega a enxada e ajuda a cavar e fazer os canteiros e não fica só olhando”. Isso ocorreu porque eles identificaram que pertencem à comunidade e que as práticas de trabalho no campo também fazem parte das minhas vivências. Essa situação se relaciona

diretamente a uma fala que a professora proferiu em uma das aulas de eletiva:

A eletiva de Horticultura representa uma oportunidade singular para os alunos explorarem conhecimentos que fazem parte da sua vida cotidiana. Podemos observar como essa eletiva transcende as fronteiras tradicionais do ensino, proporcionando uma experiência prática na interação com a natureza. A conexão entre teoria e prática na horticultura tem sua importância para o entendimento dos alunos sobre o ciclo de vida das plantas, sustentabilidade e a importância da agricultura em nosso ecossistema” (PROFESSORA DE AGRICULTURA, 06/12/2023).

Portanto, acima de tudo, os alunos, pela prática, conseguem conhecer, entender e produzir o seu próprio alimento, e na vida adulta continuam usando os conhecimentos aprendidos no seu dia a dia. Um exemplo disso é um avicultor e ex-aluno da Escola Família, que relatou que a ideia do trabalho com a avicultura surgiu após ter realizado um estágio numa granja no município. Ele disse:

Acabei tendo a ideia de diversificar minha atividade que até então era voltada apenas para agricultura! Com o tempo acabei observando que a avicultura proporcionava uma rentabilidade melhor e como na agricultura o uso de agrotóxicos intenso! Achei melhor abandonar lá por completo. (AVICULTOR, 05/06/2023).

Logo, a família continua com o trabalho com a avicultura, com uma produção intensa, e o estudo em uma escola do campo fez toda a diferença para o jovem.

Como já debatemos ao longo deste artigo, o homem no dia a dia desenvolve e realiza seu trabalho e atividades com o meio, pela interação com o outro, mediante a práticas culturais, atividades econômicas, ou seja, pela sua relação com o meio, que é moldada por uma variedade de fatores, incluindo o desenvolvimento econômico, as práticas culturais em ambientes de ensino formais e informais, apropriando-se da categoria da relação entre as vivências e os saberes matemático no contexto escolar.

Ao longo das semanas de aula em que os estudantes permaneciam na escola, tive a oportunidade de, nos horários de intervalo de almoço, sentar com eles no jardim para um momento de bate-papo sobre diversos assuntos, como o que eles fazem no tempo em que estão em casa com a família, ao

que relataram que participam da rotina dos pais no trabalho na roça e no plantio e cultivo das culturas, que é bem diversificado. Na comunidade em que realizamos a pesquisa, há famílias que trabalham com a produção de gengibre, outras com morango, outras com produção de hortaliças e verduras em geral, e essas famílias, em sua maioria, são feirantes e comercializam os produtos na região e na Grande Vitória, bem como nas tarefas e afazeres de casa. Para as famílias que são feirantes, os alunos relataram que ajudam os pais na feira na semana que estão em casa, e ao realizar as vendas, precisam estar atentos para realizarem os cálculos e não calcular errado o valor da compra do cliente, a quantidade de mercadoria que está vendendo em quilos, unidades, amarrado, dúzias, dentre outros, e também precisam estar atentos para receber o pagamento e se necessário dar o troco correto.

No primeiro momento, os estudantes tiveram a oportunidade de se dirigir até a propriedade da escola e realizar a medida das estufas para fazer as associações entre os conhecimentos prévios (vivências) e os conhecimentos escolares (saberes), mediados pela professora. O objetivo foi mostrar que podemos obter os mesmos resultados de cálculos esperados (área da estufa e quantidade de covas) por meio do uso das práticas cotidianas. Assim, eles realizaram as medidas da área para o desenvolvimento de algumas situações problemas propostos. E já no segundo instante, foi enfatizada uma questão em relação às práticas e o contexto cultural da comunidade, com o objetivo de analisar como seria o desempenho dos estudantes na realização da atividade proposta quando são utilizadas associações e discussões, e atividades vivenciadas pelos estudantes com as suas famílias.

É importante considerar as vivências dos alunos no espaço escolar, que é uma extensão da vida cotidiana do estudante, como mencionam Silva et. al. (2012), que afirma a escola é um local e espaço social no qual o estudante permanece no processo socialização em seu meio a partir de suas vivências. Entretanto, destaca-se o uso de estratégias e caminhos que possibilitem a busca pela realização de descobertas e a construção de significados para o conhecimento matemático em relação às experiências particulares e cotidianas dos estudantes. É a partir dessas vivências,

que o professor em sala de aula busca novos caminhos e métodos para capacitar os estudantes a enfrentar os desafios em diversos contextos, preparando-os cada dia para enfrentar as mudanças culturais, profissionais e tecnológicas e adaptar-se a elas. Assim, a Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural. (PCN, 1998, p. 24).

Portanto, o conhecimento matemático vai muito além do seu estudo sistematizado em sala de aula, ele está presente em vivências humanas contextualizadas. Cada estudante é responsável por superar os seus desafios e limites ao resolver situações problemas na vida cotidiana e em sala de aula.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O contexto em que se insere os ambientes observados possuem propriedades que contribuíram para a aproximação etnomatemática nas vivências e saberes de matemática na Educação do Campo numa comunidade Pomerana, que desempenha um papel crucial no desenvolvimento de comunidades rurais, contribuindo para o fortalecimento econômico e social. Como informamos, a escola em que realizamos o estudo tem uma metodologia baseada no trabalho de Pedagogia da Alternância, que é um modelo educacional que combina a aprendizagem das vivências e saberes, envolvendo uma alternância entre períodos de aprendizagem na escola e períodos de aprendizagem em casa, que tem influenciado positivamente no alcance dos objetivos propostos nesta pesquisa, pois se trata de um ambiente favorável para a análise de momentos educativos e experimentos feitos pelos estudantes.

Durante o processo de discussões e desenvolvimento das situações problemas por parte dos estudantes, a mediação da professora foi de fundamental importância na associação da aproximação entre as vivências e os saberes que dialogam com a etnomatemática, que explora a

relação entre a cultura e a matemática e procura entender e valorizar as diversas formas de matemática presentes em cada comunidade. Ao analisarmos os resultados entre as situações problemas, compreendemos que a aprendizagem dos estudantes na primeira situação problema foi mais significativa devido a sua relação direta com questões do campo.

Ressaltamos que o ensino da matemática na turma objeto de pesquisa consegue estabelecer relações entre as práticas culturais desenvolvidas no trabalho do dia a dia e as práticas curriculares existentes, sustentando uma das perspectivas da educação do campo que é a valorização da cultura local e a proximidade da escola com as famílias.

Por fim, acreditamos que a EEEFM Fazenda Emílio Schroeder tem abordado em muitos momentos uma nova forma de ensinar as disciplinas das diversas áreas de conhecimento, que passam a ser vistas como atividades humanas determinadas socioculturalmente pelo contexto do campo, assim confirmando as proximidades com os estudos de D'Ambrosio (1986) sobre a etnomatemática, trazendo uma visão que inclui atividades matemáticas a práticas cotidianas, como contagem, medição, divisão, distribuição, organização, dentre outros. A etnomatemática traz implicações significativas para a educação matemática, pois destaca a importância de tornar o ensino da disciplina mais enriquecido e aprimorado, tornando-o mais eficaz, envolvente e relevante para os estudantes a partir das contextualizações da relação dos conceitos matemáticos ao mundo real em diferentes campos.

## 6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

CASTELLUBER, Arildo. Ensino primário e Matemática dos imigrantes e descendentes germânicos em Santa Leopoldina (1857-1907), 2014. Disponível em: <https://educacao.ufes.br/pt-br/pos-graduacao/PPGE/detalhes-de-pessoal?id=14107>. Acesso dia: 09/04/2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação matemática. São Paulo: Sumus, 1986.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

FERREIRA, Eduardo Sebastiani. **Etnomatemática**: uma proposta metodológica. Univ. Santa Úrsula. Rio de Janeiro, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GONÇALVES, Núbia Cristiana; MATTOS, Jose Roberto Linhares de. O ensino de matemática na escola família agrícola de Orizona: teoria e prática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIII, 14-17 jul. 2019, Cuiabá. **Anais...**Cuiabá: SBEM, 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/982/1189>. Acesso em: 23 abr. 2022.

LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte, 1978. p. 261-284. Capítulo: o homem e a cultura.

ROCKWELL, Elsie; EZPELETA, Justa. A escola: relato de um processo inacabado de construção. In: ROCKWELL, Elsie; EZPELETA, Justa. **Pesquisa participante**. 2. ed. São Paulo: Cortez e aut. Associados, 1989, p. 9-30.

SILVA, Adenilde Stein; MORETO, Charles; FOERSTE, Erineu; JESUS, Janinha Gerke de; TRABACH, Maria Aparecida [et. al], organizadores. **Educação do campo**: saberes e práticas. Vitória, ES: EDUFES, 2012.

## UM MODELO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM: UM ARTEFATO PARA O ENSINO DE FÍSICA

### A MODEL OF A TEACHING-LEARNING SEQUENCE: AN ARTIFACT FOR TEACHING PHYSIC

NELSON DA SILVA NUNES  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS -UFAL  
nelsonfisica123@gmail.com

**Resumo:** O Ensino de Física busca metodologias distintas de propor aprendizagem. Esse trabalho teve como objetivo principal criar um artefato; que é uma Sequência de Ensino-Aprendizagem (SEA). Essa SEA foi pensada com a finalidade de que os alunos pudessem identificar o coeficiente angular de forma matemática e experimental, por meio da relação Peso versus Massa, e estabelecesse uma correlação com a constante física em estudo, que foi da aceleração gravidade local ( $g$ ). Como problema norteador para esse trabalho temos: será que uma SEA é um artefato metodológico válido para ensinar um conceito de física partindo da constante? Objetivando responder esse questionamento este trabalho tem um delineamento teórico. Como metodologia teórica para elaboração da SEA usamos a *Design Science Research* (DSR). Como resultados obtidos foi verificado que ela não pode ser rígida, ela precisa ser flexível e ajustável durante o processo de aplicação.

**Palavras-chave:** *Design Science Research*. Sequência de Ensino-Aprendizagem. Ensino de Física. Artefato.

**Abstract:** *Physics Teaching seeks different methodologies to propose learning. The main objective of this work was to create an artifact; which is a Teaching-Learning Sequence (SEA). This SEA was designed so that students could identify the angular coefficient in a mathematical and experimental way, through the relationship Weight versus Mass, and establish a correlation with the physical constant under study, which was the local gravity acceleration ( $g$ ). As a guiding problem for this work we have: is an SEA a valid methodological artifact to teach a physics concept based on the constant? Aiming to answer this question, this work has a theoretical outline. As a theoretical methodology for developing the SEA, we use Design Science Research (DSR). As results obtained, it was verified that it cannot be rigid, it needs to be flexible and adjustable during the application process.*

**.Keywords:** *Design Science Research. Teaching-Learning Sequence. Physics Teaching. Artifact.*

### 1 INTRODUÇÃO

As aulas de Física em sua grande parte realizam um processo de ensino que segue uma lógica tradicional, em que o conteúdo é apresentado de forma pronta e que o aluno desenvolve pouca ou nenhuma atividade que os levem a construção de conceitos (Moreira, 2018). Na Física grande parte dos conceitos são estruturados a partir de funções e equações matemáticas que usa esse artifício como linguagem estruturante para a formação do pensamento físico (Karam; Pietrocola,

2009). No entanto, entender sobre o que é uma constante no formalismo matemático difere da Física, pois ela leva, em sua essência, uma relação constante com a natureza e com o tempo. A compreensão da natureza por meio da modelagem matemática não é regida apenas de termos variáveis, e sim por relações invariantes, chamadas de constantes. Pode-se expor como exemplo, velocidade da luz ( $c$ ), constante gravitacional universal ( $G$ ), carga do elétron ( $e$ ), aceleração gravitacional na superfície da terra ( $g$ ), constante de Planck ( $h$ ) dentre outra. Para fundamentar a ideia de termos invariantes na física, é preciso dimensioná-las em espaço [ $L$ ], tempo [ $T$ ] e matéria [ $M$ ] como condições existentes preliminares para compreender o comportamento da constante em uso (Duff; Okun; Veneziano, 2002).

Não se deve pensar nas constantes simplesmente como um valor numérico com a finalidade de ajustar as equações, ela tem uma relação com o fenômeno físico que é estudado. Segundo o *Committee on Data for Science and Technology* (Comitê de Dados para Ciência e Tecnologia) podemos expor como exemplo a aceleração local da queda livre ( $g$ ) que é definida como uma constante fundamental para a física. Para receber a definição de constante fundamental, é preciso, a cada quatro anos, passar por uma avaliação do Comitê de Dados para Ciência e Tecnologia (CODATA) em que eles elaboram um relatório que apresenta valores recomendados para todas as constantes, em que são ajustadas segundo experimentação, no caso da aceleração gravitacional ( $g$ ) o valor permanece de aproximadamente  $9,81\text{m/s}^2$  (Mohr; Taylor; Newell, 2012).

No tocante a metodologia desse trabalho, temos como objetivo norteador, proporcionar a aprendizagem por meio de um modelo teórico de um artefato, construído com o viés metodológico da *Design Science Research* (DSR), que serve como suporte para criação do nosso artefato que é uma Sequência de Ensino–Aprendizagem (SEA). Essa SEA foi elaborada pelo autor justamente para guiar os alunos em uma atividade experimental. No qual o aluno, por meio do coeficiente angular do gráfico gerado da aula experimental pudesse estabelecer uma relação Peso versus Massa aferida, de modo que fosse possível correlacionar o coeficiente angular com a constante física em

estudo, que foi a aceleração da gravidade local ( $g$ ).

Nesse trabalho, o modelo da SEA, foi criado pelo autor e avaliado com ajuda dos alunos, em que esse artefato teve como a constante fundamental a aceleração local da gravidade ( $g$ ). Essa SEA depois de elaborado foi aplicado para 16 alunos voluntários, composta por séries diversas do Ensino Médio, com o objetivo, de posteriormente, o artefato sofrer melhorias. Como pergunta norteadora, essa pesquisa se propôs a responder: será que uma SEA é um artefato metodológico válido para ensinar um conceito de física?

A organização deste artigo segue uma ordem sistemática, inicia com uma abordagem teórica sobre Transposição Didática (TD), posteriormente foi descrito uma breve fundamentação da Teoria Sociointeracionista. Depois apresentamos a metodologia *Design Science Research* (DSR), logo em seguida uma seção de análise e por fim as considerações finais.

## **2 UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM (SEA) COMO TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA (TD)**

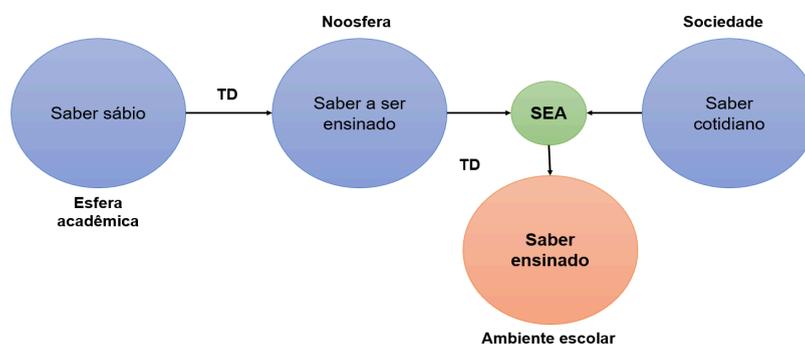
A Sequência de Ensino-Aprendizagem (SEA) se estrutura em uma elaboração sistemática de processos que relacionem o conhecimento a ser alcançado, passando por adaptações que sejam reguláveis à realidade aplicada. A SEA também consegue potencializar alguns elementos, tal como a aprendizagem pré-existente, a interação, seja ela entre artefato e aluno, ou entre professor e aluno, ou aluno e aluno de modo que consegue estabelecer uma solidificação do conhecimento adquirido.

A SEA, deve ter como objetivo ajudar o professor em sua Transposição Didática (TD) como também colaborar para o aluno compreender um conhecimento científico, traçando intervenções que sejam organizadas sistematicamente de forma que seja compreendido o conceito a qual o professor está querendo transmitir (Silva; Chagas, 2017). A SEA, também pode ser pensada como uma forma de TD, em que, por meio dela deverá promover o aprendizado de um conteúdo, considerando os caminhos que o professor vai determinar na SEA (Pereira; Paiva, Freitas, 2018).

O modelo de TD proposto por Chevallard (1991) fragmenta a ideia de transposição em duas formas diferentes, no qual a primeira seria o saber academicamente dominado (focado no professor) e a segunda o saber a ser transmitido (focada no aluno) objetivando que o conhecimento seja dos que sabem para os que ainda não sabem, daqueles que aprenderam para aqueles que aprendem (Chevallard, 1991). Uma outra dimensão pode ser acrescentada na TD, é a dimensão social, que trata do local e contexto social e físico que o aluno está inserido (Santos, Heck, Vargas, 2020).

A TD é algo que contribui para que o professor tome as melhores decisões sobre como conduzir didaticamente a abordagem do saber a ser ensinado, organizando um conjunto de processos adaptativos que torna o objeto de saber-sábio em objeto de ensino para o saber-ensinar (Pereira; Paiva, Freitas, 2018. Santos, Heck, Vargas, 2020). A definição do processo de TD irrigada com os elementos mencionados, pode ser melhor interpretada e representada pelo esquema na figura 1:

**Figura 1: Esquema da definição da TD**



Fonte: Autor (2024)

Conforme a figura 1, é possível notar que a SEA se enquadra em um processo de TD, a SEA pode ser visualizada como um meio para converter o saber a ser ensinado que dialoga com os aspectos sociais e experienciais do aluno, convertendo essas dimensões em um saber ensinado. É possível partir da definição de TD na visão de Siqueira e Pietrocola (2006, p.01) “A Transposição Didática analisa as transformações ocorridas no saber desde a sua origem, denominado Saber Sábio até às salas de aula, quando o conteúdo chega aos alunos pelo professor, chamado de Saber Ensinado.”

Partindo dessa perspectiva a TD seria o processo e a SEA seria o artefato colaborador para o processo, por isso se justifica a esfera do saber a ser ensinado e do saber cotidiano estarem conectada a dimensão da SEA, que se encaixa como o artefato para levar/guiar o saber ao ambiente escolar, não como uma mera simplificação, mas como um processo adaptativo do saber acadêmico.

Olhando a TD por meio da ótica do docente, o professor deve ir além do domínio da sua matéria, ele precisa desenvolver formas e maneiras de propor um conhecimento relativo e possa, por meio desta, desenvolver outros saberes nos alunos (Tardif, 2002). Logo, pensando nessa perspectiva é possível visualizar a SEA como um artefato que o professor pode se dispor a usar para transmissão de um saber.

Uma SEA é fundamentada em critérios que são julgados como essenciais, esses elementos envolvidos, são: o professor, aprendizes (alunos), mundo material e conhecimento a ser desenvolvido (Méheut, 2005). Pode-se pensar nos extremos de um contexto de TD, professor e aluno, saber sábio e saber cotidiano, culminando em um processo de ensino-aprendizagem que perpassa pela SEA.

Uma outra característica da SEA, é seu caráter multi articulado de envolver pesquisa e extensão, professor-aluno, aluno-SEA, aluno-aluno, aluno-ambiente, objetivando um desenvolvimento do aluno a ponto de o processo ensino-aprendizagem ser mútuo, ou seja, há um processo de integração do professor, aluno e conhecimento a ser desenvolvido (Andrade; Vina-Barbosa, 2022. Santos, Heck, Vargas, 2020), portanto uma SEA não pode ser pensada isoladamente, caso isso aconteça, teremos, por exemplo, uma SEA que se assemelha às aulas tradicionais.

## **2.1 TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE LEV VYGOTSKY**

O processo de ensino e aprendizagem é algo complexo e construído ao longo de toda a vida do indivíduo. No campo de ensino de ciência muitas são as pesquisas que buscam entender como se dá o processo de construção do conhecimento ou saber científico. Quando o saber científico é

levado ao estudante através de uma organização bem elaborada de forma que ele possa adquirir o conhecimento através do viés pedagógico estamos organizando essa comutação baseada em alguma estrutura teórica de aprendizagem.

O aluno passa por um processo de estímulo na aprendizagem à medida que consegue se relacionar com diversos contextos sejam eles culturais, científicos e históricos (Vygotsky; Luria; Leontiev, 2017). Essa é a ideia central da teoria de aprendizagem denominada de Teoria Sociointeracionista de Lev Vygotsky. O conhecimento se dá através da ação do sujeito sobre o meio, e essa ação é fruto de uma inteligência prática para depois se tornar uma inteligência propriamente dita, ou seja, há uma importância do ensino escolar para o desenvolvimento de conceitos científicos para resolver problemas do nosso cotidiano e para potencializar essa capacidade do indivíduo (Lomônaco, 1999).

A teoria do sociointeracionismo de Vygotsky trabalha a ideia que tem como fonte uma dimensão social e cultural do estudante, dando importância ao contexto em que se apreende no qual tem alicerce em uma linguagem de relacionamento interpessoal. A aprendizagem inserida em um contexto social, cultural e histórico possibilita a interação entre homem e meio, em que é considerada uma relação comunicativa, no qual o indivíduo sofre uma ampliação em seu desenvolvimento. Além disso, são elaboradas algumas mediações que de maneira interna estabelecem formas culturais como também as modificam e as transformam, mediando assim uma interação do ato de ensinar e aprender (Kienen; Santos, 2013).

Vygotsky propôs, a ideia da Zona de Desenvolvimento Proximal do aluno (ZDP), como sendo uma distância entre o intelecto do aluno real e ao seu desenvolvimento potencial (Andrade; Giraffa; Vicari, 2003; Nunes, 2021). De fato, a ZDP pode ser entendida como sendo a distância entre a capacidade que o indivíduo tem de realizar algo com e sem ajuda. Além disso, essa distância não é fixa, mas pode mudar e o conhecimento que hoje é potencial pode se tornar real no futuro, ou seja, Vygotsky chamou de ZDP, a distância entre aquilo que a criança compreende/entende sozinha – o

desenvolvimento real - e o que é capaz de realizar com a ajuda de alguém mais experiente - o desenvolvimento potencial. Dessa forma, o que é zona de desenvolvimento proximal hoje se torna nível de desenvolvimento real amanhã (Santos, 2014; Nunes, 2021).

Nessa teoria de aprendizagem, a zona de desenvolvimento proximal pode ser compreendida em duas frentes, seja ela; a zona de desenvolvimento real, em que o indivíduo tem a capacidade de compreender/entender sozinho, sem a necessidade de ajuda, já a outra, chamada de zona de desenvolvimento potencial, que propõem uma capacidade de compreender/entender determinada atividade com a ajuda necessária para seu estímulo (Nunes, 2021).

As zonas se aproximam, principalmente quando ocorre o processo de potencialização do conhecimento por meio da interação. Entretanto, a potencialização não acontece de forma espontânea, é preciso que esse indivíduo usufrua desse processo interagente, na qual pode ser mediada por várias vias, entre elas o próprio professor, tutor, colega de turma ou algum meio de mediação que potencialize o conhecimento, tal como a SEA (Nunes, 2021). Entretanto o ensino de física quando utiliza da interação, gera um conhecimento mais solidificado entre o estudante e conteúdo a ser aprendido.

### **3 METODOLOGIA**

No que corresponde ao presente trabalho, em relação à dimensão epistêmicas, foram considerados na elaboração desse modelo de SEA um conteúdo relacionado à Mecânica Newtoniana (com o propósito de trabalhar a aceleração gravitacional por meio da relação peso versus massa) é também, consideramos as características sociointeracionista que o artefato pode estabelecer, sendo ele um guia interagente com o aluno, de modo que para ser utilizado basta o estudante ter uma breve noção do conceito de força peso. A SEA foi pensada e elaborada para ser aplicada ao número de duas aulas consecutivas, de forma que a abordagem fosse diferente da didática tradicional, fazendo assim que os alunos conseguissem entender o que era proposto por

interação aluno-aluno e SEA-aluno, e quando preciso professor mediador e aluno.

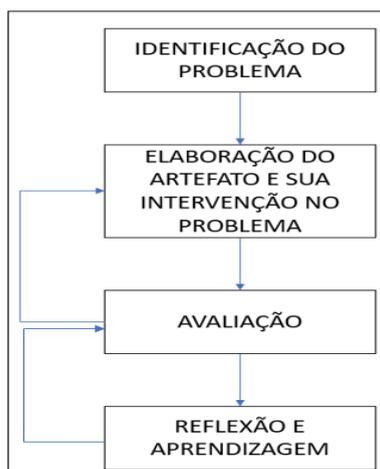
Para atender ao objetivo geral desse trabalho, optamos por utilizar um método conhecido como *Design Science Research* (DSR) que se apoia na conjectura da prescrição de uma determinada solução por meio do desenvolvimento de um artefato (Dresch, Lacerda, Antunes Júnior, 2015). A DSR tem em sua fundamentação uma preocupação com o projeto/artefato, de modo que ela possa estabelecer métodos para que o artefato que realize determinado objetivo específico (Dresch, Lacerda, Antunes Júnior, 2015; Simon, 1996).

A área da educação passou a incorporar a ciência de projeto, de forma que dialoga com conceitos fundamentais de pesquisa. Para pensar a DSR na perspectiva de Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015, p. 57) ela “procura desenvolver e projetar solução para melhorar sistema existentes” Em sua essência a DSR carrega o paradigma de ser uma metodologia com potencial para resolver problemas ou criar novos artefatos, para isso ela se organiza em três elementos fundamentais, que são: objetivo, artefato e ambiente (Dresch, Lacerda, Antunes Júnior, 2015; Simon, 1996).

Para sustentar a criação da SEA como artefato, usamos o delineamento da DSR, a fim de aplicá-la em um ambiente, verificar se o instrumento tem a potencialidade de propor para os alunos o conhecimento sobre o tema proposto pela SEA.

Para o rigor do método, foi apropriado o modelo de condução da pesquisa fundamentada em DSR proposto por Robert Cole (2005), que combinou a abordagem de DSR e a pesquisa-ação, formulando um design reflexivo e estruturado de modo que consegue atender ao que é proposto nessa pesquisa (Cole, 2005). Para adaptar à realidade da aplicação foi feita adaptações do modelo proposto por Cole na figura 3.

Figura 3: Diagrama



Fonte: Cole - adaptado (2024)

Cada etapa do diagrama, é discutida na análise dos dados em função da SEA. Para a etapa de avaliação do artefato participaram 16 alunos do Ensino Médio de uma escola pública, de um estado do nordeste, de série variadas. O artefato (SEA), é composto por uma atividade experimental. É válido relatar que a intencionalidade é verificar a validade educacional do artefato/SEA, para que ela seja utilizada como um modelo que tenha o potencial de colaborar com o Ensino de Física em sala de aula de educação básica para nível médio, independente da região e estado.

Para a seleção dos alunos, foi selecionado de forma voluntária 16 alunos (esse número de 16 alunos se justifica por termos, durante a aplicação do projeto, apenas quatro kits experimentais, sendo assim possível formar quatro equipes com quatro alunos). Para selecionar os alunos, foi perguntado nas turmas do Ensino Médio quem queria participar de uma proposta de aula diferenciada de física. Posteriormente separamos em quarteto e aplicamos a SEA. Para avaliar e validar a última etapa da DSR (reflexões e aprendizagem), perguntamos aos alunos voluntários:

“foi possível compreender o conceito de aceleração gravitacional, por meio dessa aula?”. Os alunos tinham como possíveis respostas, sim, mais ou menos e não, entretanto eles tinham a liberdade de indagar ou comentar a respeito, caso quisesse.

Para interpretar e analisar esse questionamento feito aos alunos voluntários, tomamos um suporte metodológico de *Survey*, que é um tipo de pesquisa que interroga diretamente as pessoas envolvidas sobre o que se pretende conhecer (Mattar, Ramos, 2021). A *survey* também fornece margem para estabelecer uma análise descritiva e inferencial sobre os dados coletados (Mattar, Ramos, 2021). É válido frisar que a amostra coletada foi pequena, apenas de 16 alunos voluntários, e que ela teve o objetivo de propor para o autor uma avaliação do artefato a fim de retornar a fase de elaboração e fazer ajustes para sua melhoria e aplicação com um quantitativo maior de alunos.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para verificar a validade do artefato teórico SEA, sistematizamos a análise fundamentada na metodologia DSR, em que tomamos como referência o modelo de projeto/construção do artefato em um contexto e ambiente real, em que o artefato quando sofre um objetivo de uma determinada classe, pode ser denominado com instanciação, o que pode demandar uma interação com o pesquisador (Cole, 2005; Dresch, Lacerda, Antunes Júnior, 2015).

Segundo o diagrama de Cole (2005), a primeira etapa para elaboração do desenho de pesquisa científica é identificar o problema. O problema que foi propulsor para elaboração dessa pesquisa é: uma SEA é capaz de ser pensada como um artefato metodológico válido para ensinar um conceito de física partindo da constante? Como contexto mencionado em diversas literaturas que debatem o ensino de Física, fica evidente que a falta de motivação dos alunos em aprender física, as aulas serem tecnicista baseada apenas na resolução de exercícios juntamente com uma falta de abordagem e significado para os estudantes, são fundamentações amplamente discutidas como

desafiadoras no ensino de Física (Moreira, 2021; Moreira, 2018; Rosa, Rosa, 2007).

No delineamento do desenho proposto por Cole (2005 - Figura 3) propõe a elaboração do artefato e sua intervenção no problema, de maneira que criamos o artefato de modo que ele tivesse potencial para resolver o problema anteriormente mencionado. Como resultado da criação do artefato surgiu a SEA<sup>2</sup>.

A SEA teve sua etapa de avaliação da seguinte maneira. Inicialmente foram convidados, de maneira voluntária, 16 alunos de série distintas do Ensino Médio. No início dividimos os alunos em grupos de quatro e entregamos a SEA impressa com uma tabela (contida na própria SEA) e um papel milimetrado, juntamente do aparato experimental. Pedimos também, que antes de procurar o pesquisador para tirarem dúvidas, discutissem a questão com seus colegas de grupo, isso foi pensado para estimular a interação entre aluno-SEA e aluno-aluno.

Ao final da atividade o pesquisador questionou individualmente cada aluno com a seguinte indagação: “foi possível compreender o conceito de aceleração gravitacional ( $g$ ), por meio dessa aula?”, das 16 respostas coletadas tivemos; 7 respostas, sim (43,75%), 5 respostas, mais ou menos (31,25%) e 4 respostas, não (25%). Um ponto a ser mencionado é que alguns poucos voluntários relataram de forma espontânea algumas dificuldades (quadro 1) Por exemplo:

**Quadro 1: apresentação das falas dos voluntários**

Aluno	Fala do aluno
A	“Foi um pouco complicado no início, porém quando o professor foi explicando os procedimentos foi ficando fácil.”
B	“Quando o professor foi lendo, ajudando, e explicando, eu fui entendendo melhor”
C	“Foi um jeito bem diferente de entender a física”

Fonte: Autor (2024)

<sup>2</sup> Link para acessar a SEA:

[https://docs.google.com/document/d/1Gr3QVvXEdKh\\_wCKPS2ICoxPO1vGiorq0/edit?usp=sharing&ouid=109057835199238631794&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1Gr3QVvXEdKh_wCKPS2ICoxPO1vGiorq0/edit?usp=sharing&ouid=109057835199238631794&rtpof=true&sd=true)

Esses apontamentos foram registrados e serviram de reflexão, que levou a uma avaliação, fazendo o pesquisador retornar para o passo da elaboração do artefato, de modo que levou o autor a acrescentar a seção de observações para aplicação (que de forma inicial não tinha na SEA). Outro ponto que nos levou a uma reflexão e conseqüentemente uma avaliação da SEA foi a necessidade de uma leitura (por parte do professor aplicador) da seção de procedimento experimental (que inicialmente o autor tinha pensado que os alunos poderiam realizar sozinhos), de forma que pudesse propor um desenvolvimento da ZDP do estudante (Santos, 2014).

Uma outra forma de analisar o passo de avaliação proposto, no modelo de Cole (2005), é a luz do referencial teórico apresentado nesse trabalho. A avaliação do artefato pode ser vista por meio de processos interagentes, de modo que ao utilizar a SEA o estudante possa criar uma visão crítica sobre o estudo da constante ( $g$ ), por meio de um processo cognitivo do sujeito, chegando a transformá-lo de maneira que potencialize seu conhecimento (Wertsch; Tulviste, 2013). Pensando a SEA como instrumento para o professor, podemos avaliar a luz do referencial de TD, de maneira que ela se propõe a ser um artefato potencializador do conhecimento, de modo que guia o aluno a uma sequência lógica e harmônica a ser seguida, com procedimentos a serem cumpridos, com finalidade clara e objetiva de chegar ao saber proposto.

Quando olhamos a luz da TD o ensino deixa de ser centrado no professor e passa a ter como objetivo o saber do aluno, entretanto isso não desmerece o papel do professor, pois ele como mediador toma um papel importante nesse processo de transposição, dessa forma precisa-se levar em consideração que o saber deixa de ser homogêneo para se tornar heterogêneo, de tal maneira que essas mudanças estabelecem uma triangulação entre aluno, saber e professor, fazendo que gere vínculos interacionais que potencializam a aprendizagem, e se intercale diretamente com a prática pedagógica ofertada, que nesse caso é a SEA (Santos, Heck, Vargas, 2020).

Uma outra característica da SEA atrelada a TD, é seu caráter de envolver experimentação guiada, de modo que ela pode ser encarada como um artefato que colabora com o professor na mediação de um conteúdo, objetivando um desenvolvimento cognitivo do aluno a ponto de o processo ser

mútuo, ou seja, há uma prática docente estruturada e transposta para desenvolver o conhecimento objetivado de maneira geral como também específica (Andrade; Barbosa. 2022). Para cumprir e colaborar com a finalidade dessa pesquisa, na última etapa da DSR (Reflexões e aprendizagem), usamos a estatística descritiva dos percentuais apresentados no questionamento feito individualmente para cada aluno voluntário. De acordo com o que foi coletado como resposta é possível que a SEA tenha o potencial de aprendizagem de física por meio da interação com o artefato e com os colegas (Kienen, Santos, 2013).

Pode-se considerar, baseado no que foi realizado, que o uso da SEA é uma estratégia diferente, e que tem o potencial de abordar a Física de outra maneira, em que ela já é um guia transposto, ou seja, o conhecimento que antes era dominado academicamente pelo professor, passou a ser compreendido e ter significado para o aluno depois de sofrer adaptações, e se tornar um saber a ser ensinado (Silva; Chagas, 2017; Chevallard, 1991). Um outro ponto a ser destacado é que esse trabalho traz o compromisso de apresentar uma SEA estruturada (metodologicamente) e fundamentada, que sirva de modelo para outros professores e que seja adaptável à realidade em que for utilizada.

## 5 CONCLUSÃO

Esse trabalho teve como objetivo validar a aplicação de um artefato para propor um Ensino de Física, transposto e diferente do tradicional, de modo que a SEA pudesse guiar o aluno a identificar o coeficiente angular de forma matemática e experimental, de maneira que o artefato tivesse o potencial de estabelecer uma correlação com a constante física em estudo, que foi da aceleração gravidade local ( $g$ ). Entretanto podemos concluir que a SEA é um artefato metodológico válido para ensinar um conceito de física partindo da constante ( $g$ ), de modo que ela sofra processos de avaliação e reflexão por parte do professor aplicador, para que possa fazer ajustes para sua realidade local.

De acordo com o problema de pesquisa proposto e com a figura 3 apresentada, o leitor pode se

questionar se a SEA foi avaliada, repensada/reorganizada e reaplicada considerando os dados obtidos? Como resposta para esse potencial pergunta, pode-se dizer que não aconteceu uma nova aplicação com outros alunos/turma, o que de fato ocorreu foi a volta ao processo de elaboração do artefato segundo o modelo proposto de Cole-adaptado (2024), surgindo assim a seção de observação para aplicação, em que na primeira versão da SEA não existia. Um outro ponto é que o grupo de alunos participantes voluntariosos, tinham uma afinidade com a disciplina de física, o que nos leva a acreditar que para uma turma com maior quantitativo de alunos a etapa de elaboração e avaliação tem que ser cuidadosamente adaptada e reelaborada quantas vezes for preciso para a SEA ser um instrumento de TD com maior potencial possível.

## 6 REFERÊNCIA

ANDRADE, Carla Dayane; VIANA-BARBOSA, Celso José. ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM BASEADA EM METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA PARA ENSINAR ESTÁTICA. **Revista do Professor de Física**, [S. l.], v. 6, n. Especial, p. 164–176, 2022. DOI: 10.26512/rpf.v1i1.45945. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/45945>. Acesso em: 9 jul. 2024.

ANDRADE, A. F.; GIRAFFA, L. M. M; VICARI, R. M. Uma Aplicação da Teoria Sociointeracionista de Vygotsky para construção de um Modelo de Aluno. **XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, Rio de Janeiro, p. 525-534, 2003. Disponível em: <file:///C:/Users/nelso/Downloads/283-490-1-PB.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2024.

COLE, R. et al. Being proactive: Where action research meets design research. In: **international conference on information systems**, 26., 2005, Las Vegas. Proceedings...[S.l.: s.n.], 2005.

CHEVALLARD, Yves. **La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado**. Editora Aique: Buenos Aires. 1991.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. Valle. **Design Science Research: Método de pesquisa para o avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015. 01-181 p. v. 1. ISBN 978-85-8260-298-0.

DUFF, M. J.; OKUN, L. B.; VENEZIANO, G. *Dialogue on the number of fundamental constants*. **Institute of Physics Publishing for SISSA/ISAS**. v. 1, p. 01-30, 2002.

Disponível: <http://jhep.sissa.it/archive/papers/jhep032002023/jhep032002023.pdf>, Acesso em: 8 abr. 2024.

KARAM, R. A. S.; PIETROCOLA, M. Habilidades Técnicas Versus Habilidades Estruturantes: Resolução de Problemas e o Papel da Matemática como Estruturante do Pensamento Físico. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 2, ed. 2, p. 181-205, 2009. DOI ISSN 1982-5153. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37960>. Acesso em: 6 abr. 2024.

KIENEN, Pollyanna Weber; SANTOS, Simone Aparecida dos. **A TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO**. 2013. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Pedagogia) - Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2013. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/80157/POLLYANNA%20WEBER%20KIENEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 9 jul. 2024.

LOMÔNACO, J. F. B. **Psicologia e educação: hoje e amanhã**. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 3, n. 1, p. 11-20, 1999 Tradução. Acesso em: 21 jun 2024.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagem qualitativas, quantitativas e mista**. 1ed. -São Paulo: Edição 70, 2021.

MÉHEUT, M. **Teaching-learning sequences tools for learning and/or research**. In: *Research and Quality of Science Education*. Holanda: Spring, p. 195-207, 2005.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, [s. l.], v. 94, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/3JTLwqQNsfWPqr6hjzyLQzs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 mar. 2024

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [s. l.], v. 43, 2021. DOI <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsfcRNFCxFhQly/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 mar. 2024.

MOHR, P. J.; TAYLOR, B. N.; NEWELL, D. B. *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2006*. **National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, Maryland**, [s. l.], p. 01-105, 2012. DOI 20899-8420. Disponível em: <https://www.nist.gov/programs-projects/codata-values-fundamental-physical-constants>. Acesso em: 6 mar. 2024.

NUNES, Nelson da Silva. **Um jogo de tabuleiro: uma proposta de uma aula diversificada para o ensino de física**. Orientador: Kléber Cavalcanti Serra. 2021. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Alagoas, 2021. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/10854/1/Um%20jogo%20de%20tabuleiro%20-%20uma%20proposta%20de%20uma%20aula%20diversificada%20para%20o%20ensino%20de%20f%C3%ADsica.pdf>. Acesso em: 7 set. 2024.

PEREIRA, R. C.; PAIVA, M. A. V.; FREITAS, R. C. O. A transposição didática na perspectiva do saber e da formação do professor de matemática &lt;br&gt;The Didactic Transposition in the perspective of knowledge and of the professor's mathematics. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 20, n. 1, 2018.

DOI: 10.23925/1983-3156.2018v20i1p41-60. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/33639>. Acesso em: 9 jul. 2024.

ROSA, C. W.; ROSA, Á. B. Ensino da Física: tendências e desafios na prática docente. **Revista Iberoamericana de Educación**, [S. l.], v. 43, n. 1, p. 1–12, 2007. DOI: 10.35362/rie4312343.

Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2343>. Acesso em: 10 jul. 2024.

SANTOS, R., **Inteligências múltiplas e Aprendizagem – Coursepack**. São Paulo: editora, 2014.

Disponível

em: <<http://pt.scribd.com/doc/213921208/Inteligencias-Multiplas-e-prendizagem-Prof%C2%AA-Ros-angela-Pires-dos-Santos-bd>>. Acesso em: 21 Mai. 2024.

SANTOS, E. J.; HECK, M. C.; VARGAS, R. S. DESAFIOS DE SER PROFESSOR: A RELAÇÃO ENTRE SABER-PROFESSOR-ALUNO E A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM. **Salão do Conhecimento**, [S. l.], v. 6, n. 6, 2020. Disponível em:

<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/18478>.

Acesso em: 9 jul. 2024.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial: Science--Philosophy**. 3. ed. Cambridge: MIT Press, 1996. ISBN 978-026-2193-74-0.

SILVA, Geilson Rodrigues; CHAGAS, Edvanio. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: UMA ANÁLISE DO DISTANCIAMENTO DOS SABERES DE QUÍMICA QUÂNTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO. **HOLOS**, [S. l.], v. 7, p. 284–298, 2017. DOI: 10.15628/holos.2017.3005. Disponível em:

<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3005>. Acesso em: 9 jul. 2024.

SIQUEIRA, Maxwell; PIETROCOLA, Maurício. A Transposição Didática aplicada a teoria contemporânea: A Física de Partículas elementares no Ensino Médio. **X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Londrina**, v. 13, p. 14, 2006. Disponível em: <

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39282604/t0062-1-libre.pdf?1445206697=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DA\\_Transposicao\\_Didatica\\_aplicada\\_a\\_teor.pdf&Expires=1726599034&Signature=Asgtm0GodvG8xAfJVt7jjXnBHimZYzkLPRyqbt6sujZpsJPGBo8zO57j6x1nNvER~SeA-re3fSVYs8BnUlre~fhLvdejgyhbECsGD5MAODs0ZJq-kDmdLjTSBBDbFA71HrPWkcKyx-VEF4MzyOokyfChRZzsjsDby2nr9chAbaQTerMuAePs-r2QMGRDr4uR0MZl1CITJbxOCrIhP9ZjPMfV3O5irPw0gOMvfqIU4L253KIBjzWUPXKfDr4IRg5GkdDHa2rOnJhQ3qC4EZDuC8Adf1Hv91LjyEHqvc6ta~53IPydm69brREQ1o6bZjika2UpPXgGHieE-IME6xFw\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39282604/t0062-1-libre.pdf?1445206697=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DA_Transposicao_Didatica_aplicada_a_teor.pdf&Expires=1726599034&Signature=Asgtm0GodvG8xAfJVt7jjXnBHimZYzkLPRyqbt6sujZpsJPGBo8zO57j6x1nNvER~SeA-re3fSVYs8BnUlre~fhLvdejgyhbECsGD5MAODs0ZJq-kDmdLjTSBBDbFA71HrPWkcKyx-VEF4MzyOokyfChRZzsjsDby2nr9chAbaQTerMuAePs-r2QMGRDr4uR0MZl1CITJbxOCrIhP9ZjPMfV3O5irPw0gOMvfqIU4L253KIBjzWUPXKfDr4IRg5GkdDHa2rOnJhQ3qC4EZDuC8Adf1Hv91LjyEHqvc6ta~53IPydm69brREQ1o6bZjika2UpPXgGHieE-IME6xFw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)> Acesso em: 17 Set. 2024.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VIGOTSKY, Lev S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. *In*: **LINGUAGEM, desenvolvimento e aprendizagem**. 16. ed. São Paulo: Ícone, 2017. p. 103-118. ISBN 978-85-274-0046-6.

WERTSCH, James V.; TULVISTE, Peeter. L. S. Vygotsky e a psicologia evolutiva contemporânea. *In*: DANIELS, Harry (org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Edições Loyola, 2013. p. 61-82.

## ESTÁGIO DOCÊNCIA DO CURSO DE DOUTORADO EM FÍSICA: RELATO DE EXPERIÊNCIAS DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

### *TEACHING INTERNSHIP IN THE DOCTORAL PHYSICS PROGRAM: REPORT ON EXPERIMENTAL PRACTICE EXPERIENCES*

Álison Pereira da Silva  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte  
Alisonpereira.silva@outlook.com

**Resumo:** Este artigo examina a relevância do estágio docente aliado a atividades experimentais na formação de professores. O estudo foi realizado durante o Curso de Doutorado em Física e Astronomia da UERN, envolvendo um estágio de 12 semanas na disciplina de Laboratório de Ensino de Física II, em parceria com uma escola de ensino médio. Os alunos de graduação criaram e aplicaram quatro práticas experimentais nas áreas de Cinemática, Termodinâmica e Eletricidade. O uso de experimentos favoreceu a autonomia dos alunos e fortaleceu a colaboração entre universidade e escola. Foram produzidos seis roteiros, com potencial para explorar outras temáticas da Física, como Magnetismo, Ondas, Óptica e Física Moderna.

**Palavras-chave:** Estágio Docência. Doutorado em Física. Práticas Experimentais. Relato de Experiências.

**Abstract:** *This article examines the importance of teaching internships combined with experimental activities in teacher training. The study was conducted as part of the PhD program in Physics and Astronomy at UERN, involving a 12-week internship in the "Laboratory of Physics Teaching II" course, in collaboration with a high school. Undergraduate students developed and implemented four experimental practices in the areas of Kinematics, Thermodynamics, and Electricity. The use of experiments promoted student autonomy and strengthened the partnership between the university and the school. Six experimental guides were produced, with the potential to explore additional topics in Physics, such as Magnetism, Waves, Optics, and Modern Physics.*

**Keywords:** *Teaching Internship. Doctorate in Physics. Experimental Practices. Experience Report.*

## 1 INTRODUÇÃO

O estágio docência é um requisito obrigatório para alunos bolsistas de cursos de pós-graduação, tanto no mestrado quanto no doutorado. Por meio dessa experiência, os alunos têm a oportunidade de aprimorar sua formação acadêmico-profissional. Portanto, o estágio não deve ser tratado como um simples cumprimento de carga horária. Nesse contexto, muitas atividades dos estágios de docência podem ser desenvolvidas por meio de práticas experimentais. Em especial, alguns estágios na área de Física são realizados em laboratórios de instituições escolares, onde os alunos

participam de atividades que desenvolvem competências como a capacidade de levantar hipóteses, resolver problemas, trocar ideias, testar teorias e aprender com os erros, entre outras. O uso de atividades experimentais é fundamental para a construção do conhecimento científico e o desenvolvimento da autonomia do pesquisador nos alunos. Diante disso, este artigo busca responder à seguinte questão: “Como o estágio docência aliado a atividades experimentais contribui para a formação docente?”.

Com base no exposto, este artigo tem como objetivo apresentar um relato de experiência de um estágio docência do Curso de Doutorado em Física e Astronomia, desenvolvido na disciplina de Laboratório de Ensino de Física II, pertencente ao curso de graduação em Física da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Metodologicamente, a pesquisa consistiu na montagem e reprodução prática de quatro atividades experimentais em um laboratório de Física de uma escola pública. As práticas foram focadas em áreas da Física, como Cinemática, Termodinâmica e Eletricidade.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. O estágio docência e a Pós-graduação**

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/96, em seu Art. 43, inciso III, estabelece que o Ensino Superior deve "formar diplomados nas diferentes áreas do conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, além de colaborar em sua formação contínua" (Brasil, 1996, p. 19). O estágio docência é uma atividade vinculada ao Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), sendo regulamentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio da Portaria nº 76, de 14 de abril de 2010 (Portaria Capes, 2010). Segundo a Portaria, "o estágio de docência é parte integrante da formação do pós-graduando, objetivando a preparação para a docência e a qualificação do ensino de graduação" (Brasil, 2010, p. 32). Contudo, Pacheco e Oliveira (2024) destacam que a legislação não especifica claramente os requisitos para a formação

de docentes nesse nível de ensino. Eles apontam que essa preparação geralmente ocorre apenas em cursos de pós-graduação *stricto sensu*, como mestrados e doutorados. Como consequência, muitos pós-graduandos podem não ter adquirido a base necessária durante a graduação e, ao concluírem os cursos de pós-graduação, frequentemente carecem de preparação e experiência para atuar na docência, especialmente no Ensino Superior.

O estágio docência oferece ao aluno de pós-graduação o desenvolvimento de competências acadêmico-profissionais, contribuindo para a formação de qualidade e para a qualificação do ensino de graduação por meio da aplicação de ferramentas práticas no ambiente escolar (Cavalcante; De Souza Saldanha; Lima, 2022). A docência no Ensino Superior tem se tornado mais exigente em termos teórico-metodológicos, e o estágio docência ajuda a aprimorar a construção do conhecimento acadêmico (Steinbach; Martins, 2023). Segundo Conte e Pimenta (2015), o estágio prepara futuros professores para lidar com questões da universidade como instituição social, promovendo desenvolvimento pessoal e profissional, reflexão crítica, e integração entre ensino, pesquisa e extensão (Pacheco; Oliveira, 2024). Inácio et al. (2019) ressaltam a importância do estágio como aprendizado prático para alunos de pós-graduação e graduação, destacando a contribuição da metodologia, da proximidade com a universidade e da conexão entre teoria e prática na formação de futuros docentes e na qualidade dos cursos no país (Pacheco; Oliveira, 2024).

## **2.2 O ensino de Física via práticas experimentais**

Júnior, Costa e Martins (2024) afirmam que o uso da experimentação em sala de aula proporciona uma abordagem prática para a aprendizagem de conceitos científicos, permitindo que os alunos estabeleçam uma relação direta entre teoria e prática. Na área da Física, a utilização de atividades experimentais é uma estratégia pedagógica poderosa, pois estimula e desenvolve o pensamento crítico, promove a descoberta e contribui para uma aprendizagem significativa (Júnior; Costa; Martins, 2024). Ao trabalhar com experimentação, Lopes, Pastorio e Ramos (2024) enfatizam não

apenas a importância de formar alunos como cidadãos críticos e autônomos, mas também a necessidade de promover a formação de docentes competentes que não ignorem os conteúdos, orientando os alunos na construção de seu próprio conhecimento científico. Os docentes não devem se limitar a corrigir e avaliar os alunos em relatórios de práticas; devem, em vez disso, acompanhar o processo do início ao fim, promovendo o desafio e a interação crítico-social.

Um estudo desenvolvido por Moreira (2021) revela que as atividades experimentais proporcionam aos alunos autorreflexão, levando-os a questionar seus conhecimentos prévios na busca por novos saberes. Além disso, essas atividades desenvolvem habilidades que permitem aos alunos pensar e resolver situações do dia a dia, formando cidadãos críticos, reflexivos e socialmente responsáveis (Andrade; Viana, 2017). Passos e Vasconcelos (2024) destacam a importância de formar docentes que não vejam as práticas experimentais como simples reproduções de etapas, como se estivessem seguindo uma receita. Em vez disso, essas práticas devem ser uma metodologia que formule explicações plausíveis sobre os fenômenos físicos, permitindo o improviso, a modificação e a busca pelo desconhecido.

### **3 METODOLOGIA**

O estágio docência foi realizado na disciplina de Laboratório de Ensino de Física II, com quatro alunos da licenciatura em Física, cujas aulas ocorreram nas segundas e quartas-feiras, das 10h50 às 12h30. A disciplina faz parte do 7º período da grade curricular da UERN. O estágio, direcionado a mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Física (PPGF) da UERN, teve duração de doze semanas, de abril a junho de 2024, e foi realizado em parceria entre a UERN e a Escola Professor Francisco de Assis Pedrosa, um Centro Estadual de Educação Profissional em Mossoró/RN. Os alunos do curso de Física realizavam práticas experimentais no laboratório da escola e, posteriormente, aplicavam essas atividades com seus próprios alunos do ensino médio, também da mesma escola. As disciplinas de Laboratório de Ensino de Física II e estágio docência III funcionaram de forma integrada. Os experimentos foram baseados nos kits disponíveis no

laboratório de Física da escola, com o intuito de utilizar materiais que já estavam à disposição. É importante ressaltar que os kits já estavam montados; o objetivo era reproduzi-los pensando em como essas práticas poderiam ser adaptadas para os alunos do ensino médio e em como desenvolver a autonomia deles na busca pelo conhecimento científico. Dessa forma, foram formuladas quatro práticas experimentais, correspondendo às áreas da Física de Cinemática, Termodinâmica e Eletricidade. Os experimentos abordados incluíram Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (MRUV), Calorimetria e Circuitos Elétricos. Ao final de cada prática, os alunos da graduação em Física elaboraram roteiros escritos dessas experiências, que foram deixados na escola para que outros professores pudessem utilizar essas atividades. A seguir, apresenta-se o desenvolvimento das atividades do estágio docência.

<b>Data</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>	<b>Carga horária</b>
01/04/2024	Apresentação da proposta metodológica para os alunos da graduação em Física sobre o formato didático-pedagógico da disciplina.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
03/04/2024	Visita a Escola Professor Francisco de Assis Pedrosa, para analisar a infraestrutura local, do laboratório de Física.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
08/04/2024	Montagem do primeiro experimento: Movimento Retilíneo Uniforme (MRU).	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
10/04/2024	Planejamento do primeiro roteiro da experiência 1.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
15/04/2024	Montagem do experimento 2: Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (MRUV).	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)

17/04/2024	Planejamento do segundo roteiro da experiência 2.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
22/04/2024	Apresentação em forma de seminários dos roteiros das experiências 1 e 2.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
24/04/2024	Apresentação final dos roteiros (experiência 1 e 2) após os ajustes solicitados.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
29/04/2024	Realização do experimento 3: Determinar a capacidade térmica do calorímetro.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
06/05/2024	Realização do experimento 4: Determinar a capacidade térmica de corpos de alumínio e latão.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
08/05/2024	Planejamento dos roteiros das experiências 3 e 4.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
13/05/2024	Planejamento dos roteiros das experiências 3 e 4.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
15/05/2024	Discussão sobre os roteiros das experiências 3 e 4, feedbacks e ajustes a serem realizados na escrita.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
20/05/2024	Apresentação final dos roteiros das experiências 3 e 4.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
22/05/2024	Planejamento sobre as próximas experiências no laboratório da escola.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)

27/05/2024	Trabalhou-se o experimento 5: Circuitos elétricos e associação de resistores em série, paralelo e misto. Também, a experiência 6: Identificação de cores, medição de resistência e cálculo da resistência equivalente.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
29/05/2024	Planejamento dos roteiros das experiências 5 e 6.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
03/06/2024	Discussão sobre os roteiros das experiências 5 e 6. Feedbacks iniciais.	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
10/06/2024	Apresentação dos roteiros das experiências 5 e 6 (Parte 1).	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)
12/06/2024	Apresentação dos roteiros das experiências 5 e 6 (Parte 2).	10:50 às 12:30 h (1 hora e 40 minutos)

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES: RELATO DE EXPERIÊNCIA

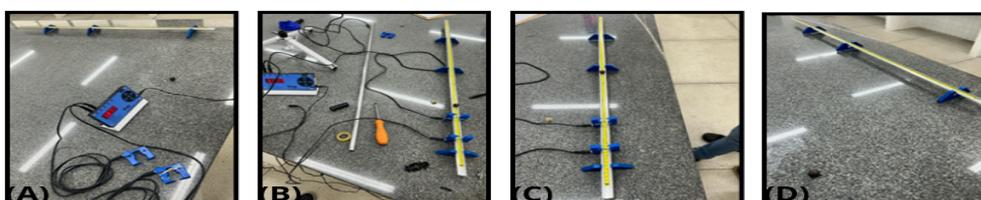
Na primeira semana, o professor realizou uma sondagem com os graduandos, por meio de uma prática dialogada, para avaliar suas experiências na disciplina de Ensino de Física I e apresentou uma proposta metodológica que foi bem recebida pelos alunos. A disciplina foi desenvolvida em parceria com o professor de Estágio III do curso de Física, integrando o estágio com a regência escolar. Essa colaboração fortaleceu a relação acadêmico-profissional entre professor e aluno, promovendo a troca de saberes. As estratégias adotadas estão alinhadas com Cavalcante, De Souza Saldanha e Lima (2022), que destacam o desenvolvimento de competências por meio de ferramentas pedagógicas práticas, e com Pacheco e Oliveira (2024), que ressaltam a importância do desenvolvimento pessoal e da reflexão crítica-social. O docente explicou que a disciplina estava voltada para a realização de atividades experimentais utilizando kits educativos disponíveis nas escolas, além da elaboração de roteiros dinâmicos que os graduandos poderiam utilizar em suas

aulas com os alunos do ensino médio em um contexto de experiência construtiva. Os roteiros foram elaborados com desenhos, de fácil leitura, e incluíam experimentos voltados para a realidade escolar, contribuindo assim para a construção do conhecimento científico dos alunos. Por fim, o planejamento dos roteiros e as explicações dos conceitos foram realizados nos encontros semanais nas dependências da sala de aula da disciplina, na própria UERN. Ainda na primeira semana, foi realizada uma visita à Escola Professor Francisco de Assis Pedrosa, com o objetivo de avaliar a infraestrutura, especialmente o laboratório de Física, e verificar a disponibilidade de kits experimentais. A visita revelou poucos kits, o que demandou adaptações nos experimentos para abranger mais áreas da Física. Além disso, possibilitou conhecer a comunidade escolar e o professor de Física, com quem os graduandos desenvolveram o estágio docência e elaboraram práticas experimentais para os alunos do ensino médio. De acordo com a literatura (Júnior; Costa; Martins, 2024; Lopes; Pastorio; Ramos, 2024; Moreira, 2021; Andrade; Viana, 2017), o uso de atividades experimentais em sala de aula é crucial para a formação de cidadãos críticos e autônomos, promovendo uma relação estreita entre teoria e prática e sendo uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento do pensamento autocrítico no ensino de Física.

Ao longo dos diálogos, decidiu-se que os conteúdos de Física a serem trabalhados abrangeriam as áreas de Mecânica, Termodinâmica e Eletricidade. Assim, foi elaborado um cronograma para a realização dos estágios docentes pelos alunos da graduação, bem como para a execução das práticas experimentais. A abordagem adotada foi por meio de um sistema de rodízio em trabalho de equipe. Portanto, todo um planejamento e a elaboração de materiais foram realizados, e para isso, as reuniões entre os alunos da graduação, o estagiário, o professor orientador e os professores das disciplinas foram fundamentais. Lopes, Pastorio e Ramos (2024) destacam que esses momentos de interação colaboram no processo de formação docente, permitindo que os educadores acompanhem todo o desenvolvimento das atividades práticas, não se limitando apenas a corrigir e avaliar relatórios, mas também a pensar em atividades que incentivem o desafio e a interação crítico-social entre os alunos. Na semana 2, foi realizada uma visita à escola,

especificamente ao laboratório de Física, com o objetivo de observar quais kits experimentais estavam disponíveis para que, posteriormente, os roteiros a serem aplicados nas aulas de Física pelos estagiários (graduandos) com seus alunos, do ensino médio, fossem elaborados. O primeiro experimento observado foi o de queda livre, que foi adaptado para explorar o conteúdo de cinemática por meio de um plano inclinado, a fim de ensinar os conceitos de Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (MRUV), além de suas grandezas físicas, como velocidade, distância, tempo e aceleração. Quanto ao experimento 1, os alunos determinaram a velocidade de uma bolinha a partir de medidas de distância e tempo. Além disso, construíram gráficos de distância versus tempo para analisar o comportamento linear (constante) da velocidade e sua determinação por meio da fórmula da velocidade média. Os alunos também variaram um parâmetro e realizaram os cálculos matemáticos; em seguida, realizaram as medidas experimentais para contrastar com os resultados encontrados, favorecendo a prática científica por meio de discussões e análises de ideias a partir de modelos matemáticos e situações práticas. A seguir, apresenta-se a Figura 1 (a - d), que ilustra a montagem e o funcionamento do experimento 1 de plano inclinado para o MRU.

**Figura 01 – Montagem e funcionamento do plano inclinado para o MRU.**



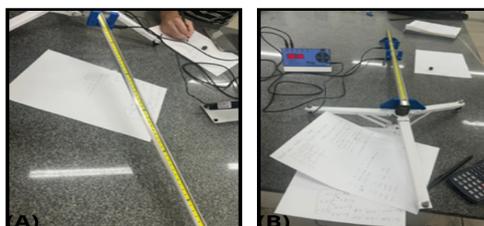
Fonte: Autoria Própria.

Na semana 3, foi realizado o planejamento e a montagem da experiência 2, voltada para o conteúdo de Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (MRUV), concluindo assim a abordagem da área da Cinemática. A Figura 02 ilustra a prática experimental (a-b). Foram levantados questionamentos iniciais a partir de uma bolinha descendo por uma rampa inclinada, abordando as variações das distâncias, o que aconteceria com o tempo e, para uma mesma distância, por que

o tempo diminuiria. Além disso, discutiu-se o que seria necessário fazer para que o tempo permanecesse o mesmo. É importante mencionar que os alunos deveriam comparar as mudanças de um movimento MRU para um MRUV, com base nas duas práticas experimentais realizadas. A partir disso, os alunos foram incentivados a levantar hipóteses, discutir entre si, coletar dados e testar com o experimento. O foco foi proporcionar aos alunos a oportunidade de manipular o experimento, promovendo assim a autonomia na construção do conhecimento científico (Moreira, 2021; Brasil, 2018). Esperava-se que os alunos percebessem que, para manter o mesmo tempo, a distância deveria ser o dobro no MRUV. Contudo, a velocidade não seria mais constante, pois haveria uma aceleração envolvida.

Nesse cenário, pensar e executar atividades experimentais, nas quais se estabelece um diálogo constante entre os alunos (estagiário-graduandos, graduandos-alunos do ensino médio), estimula a autorreflexão e a busca por conhecimentos prévios adquiridos anteriormente, conforme abordado por Moreira (2021). Além disso, desenvolvem-se habilidades para resolver problemas, uma vez que desenvolver o estágio docência dessa forma alinha-se com as ideias de Andrade e Viana (2017) sobre a formação de cidadãos críticos e responsáveis, além de estar em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a autonomia e o uso de experimentos que se relacionem com o cotidiano dos alunos (Brasil, 2018). Em termos de limitações de conteúdo, refletiu-se sobre a utilização de técnicas matemáticas necessárias para a explicação de alguns fenômenos, observando se os alunos possuíam os conhecimentos prévios necessários para utilizar um determinado modelo matemático, conforme estabelece Moreira (2021). Além disso, atentou-se até que ponto é possível ir analiticamente com os dados, considerando se os alunos conseguiriam resolver os problemas propostos.

**Figura 02 – Montagem e funcionamento do plano inclinado para o MRUV.**



Fonte: Autoria Própria.

No encontro da semana 4, os alunos apresentaram os roteiros em forma de seminários, utilizando slides para análise, feedback do professor e esclarecimento de possíveis dúvidas sobre o encaminhamento das atividades. Os temas abordados nos roteiros foram aqueles discutidos em laboratório, como o Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e o Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (MRUV). Posteriormente, na semana 5, realizou-se a apresentação final do primeiro roteiro pelos alunos da graduação em Física da UERN. Algumas sugestões e ajustes foram feitos em relação à escrita, formatação de textos e imagens, além de ajustes nas equações matemáticas. Enfatizou-se uma abordagem que desafiava os alunos a pensarem criticamente, tornando-os capazes de analisar e interpretar dados e compreender o porquê das coisas, em concordância com Lopes, Pastorio e Ramos (2024) e conforme sugerido pela BNCC (Brasil, 2018).

Nas semanas 6 e 7, foi realizado o feedback dos alunos da graduação com base nas aulas anteriores, e iniciou-se o planejamento das próximas práticas experimentais. Os experimentos foram planejados para envolver conteúdos de termodinâmica (calorímetro), eletricidade (circuitos elétricos) e magnetismo (ímãs, bússolas e linhas de campo magnético), sendo que este último não pôde ser trabalhado devido à falta de tempo. As atividades foram direcionadas para a disciplina de práticas experimentais, permitindo que os graduandos em Física as aplicassem com alunos do 3º ano do Ensino Médio. Os alunos já haviam estudado os conteúdos de termodinâmica, estavam

atualmente aprendendo sobre eletricidade e ainda iriam abordar a parte de magnetismo. Os experimentos iniciais foram formulados a partir dos conteúdos de termodinâmica, envolvendo a capacidade térmica. O objetivo foi determinar a capacidade térmica do calorímetro e de um corpo cilíndrico (alumínio, latão e aço), utilizando a equação  $Q = mc\Delta T$ . Os alunos coletaram dados sobre a temperatura de equilíbrio, a temperatura dos corpos aquecidos, pesaram os corpos e aplicaram os valores com base no equilíbrio térmico, a fim de verificar o calor específico de cada corpo. A Figura 03 (a-d) ilustra a prática experimental. Posteriormente, os resultados foram comparados com valores da literatura, seguindo os procedimentos descritos por Pizarro e Guzmán (2024). Por fim, foram elaborados dois roteiros para serem aplicados na disciplina de práticas experimentais.

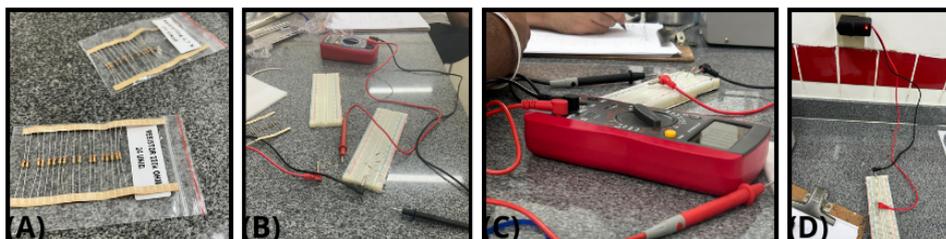
Figura 03 – Experimento de calorimetria.



Fonte: A autoria Própria.

Nas semanas 8, 9 e 10, realizou-se o planejamento conjunto e a apresentação dos roteiros das experiências 3 e 4, que envolviam a determinação da capacidade térmica do calorímetro e de corpos de alumínio e latão. Na semana 11, ocorreu a montagem do experimento de circuitos elétricos (ver Figura 04), que abordou a Lei de Ohm e a associação de resistores em série, paralelo e mista. Foram feitas a identificação de cores, a medição de resistência e o cálculo da resistência equivalente. Também foi realizada a construção gráfica de V versus R para encontrar a corrente no circuito em série, com base na Lei de Ohm, e a construção gráfica de I versus R para determinar a tensão no circuito em paralelo. Por fim, na semana 12, ocorreu a apresentação das experiências 5 e 6. No total, foram produzidos seis roteiros a partir das experiências trabalhadas.

Figura 04 – Experimento de associação de circuitos elétricos.



Fonte: Autoria Própria.

## 5 CONCLUSÃO

Este artigo relata a experiência de um estágio docência no Doutorado em Física e Astronomia, desenvolvido na disciplina de Laboratório de Ensino de Física II. Foram realizadas quatro atividades experimentais em uma escola pública, nas áreas de Cinemática, Termodinâmica e Eletricidade. O estágio contribuiu para a formação docente dos alunos de pós-graduação e graduação, permitindo a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e a identificação de áreas da Física que requeriam maior aprofundamento. As práticas demonstraram a importância de incluir atividades experimentais nas aulas, superando limitações como falta de conteúdos teóricos e equipamentos. O estágio promoveu a autonomia dos alunos e aproximou estagiários, universidade e escola, com a criação de seis roteiros de experiências. Além disso, outras áreas da Física, como magnetismo, ondas e óptica, poderiam ter sido exploradas.

## 6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, R.S.; VIANA, K.S.L. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 2, p. 507-522, 2017.

BARRELO JUNIOR, Nelson.; COSTA, Isa.; MARTINS, Thayna Dias. The importance of experimentation in physics teaching in the education of young people and adults: A importância da experimentação no ensino de física na educação de jovens e adultos. **Concilium**, 24(2), 278–289, 2024. <https://doi.org/10.53660/CLM-2784-24B37>.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em: 22 out. 2023.

BRASIL (2018). Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf) . Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL. **Portaria Capes nº 76 de 14 de abril de 2010.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 abr. 2010. Seção 1, p. 31-32.

CAVALCANTE, F. S. A.; DE SOUZA SALDANHA, L.; LIMA, R. A. O Estágio em Docência na Pós-Graduação: Um Relato de Experiência Durante a Disciplina de Botânica. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 15, n. 2, jul-dez, p. 271-282, 2022.

CONTE, K. M.; PIMENTA, S. G. **O Estágio em docência na pós-graduação:** contributos para a profissionalidade docente. *In*. FARIAS, I. M. S.; LIMA, M. S. L.; CAVALCANTE, M. M. O.; SALES, J. A. M. Didática e prática de ensino na relação com a formação de professores. Fortaleza: CE: EdUECE, 2015.

INÁCIO, Amanda Lays Monteiro *et al.* Estágio em docência na pós-graduação: perspectivas acerca da formação docente. *R. Transmutare*, Curitiba, v. 4, p. 1-17, 2019.

LOPES, Eduarda da Silva.; PASTORIO, Dioni Paulo; RAMOS, Maurivan Güntzel. Tendências de pesquisa sobre Experimentação na Educação em Ciências: um estudo exploratório. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 7, n. 1, p. 41-62, 5 jun. 2024.

MOREIRA, Marco Aurélio Guimarães. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. 1-8, 2021.

PACHECO, Cláudia de Oliveira; OLIVERA, Ângela Maria Gonçalves de. Estágio Docência na Pós graduação: Relato de experiência na disciplina de currículos e programas da Educação Básica. **RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar**. Vol 8, n. 1, jan-jun, 2024, pág. 227-247. ISSN 2594-8806.

PASSOS, Blanchard Silva; VASCONCELOS, Ana Karine Portela. Perspectivas Docentes sobre Atividades Experimentais no Ensino de Química: uma Análise Exploratória. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 1–24, 2024. DOI: 10.26843/rencima.v15n1a18. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/4540>. Acesso em: 29 jul. 2024.

PIZARRO, José Muñoz; GUZMÁN, Oscar Rayo. Calor de reacción. **Química & Farmácia**, p. 1-4, 2024.

STEINBACH, Greicy; MARTINS, Rosa Elisabete Militz Wypyczynsky. A formação de professores para o ensino superior: reflexões a partir do estágio de docência em uma universidade pública de Santa Catarina. **Revista Devir Educação**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 1-17, 2023.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOCIOCULTURAL SOBRE ENCHENTES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL II COM ENFOQUE CTSA

### *SOCIOCULTURAL DIDACTIC SEQUENCE ON FLOODS FOR ELEMENTARY SCHOOL II WITH A CTSA FOCUS*

REBECA RODRIGUES QUEIROZ FRANÇA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
rebecarodriguesqueiroz@gmail.com

SARA COSTA DE SOUZA TELES  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
saracsteles@gmail.com

BRUNELLY PEREIRA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
brunellyp@gmail.com

IRIS ARAÚJO ABDALA PRATA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
irisprata12@gmail.com

ANA RAQUEL SANTOS DE MEDEIROS GARCIA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
anamedeiros@ifes.edu.br

DENISE ROCCO DE SENA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
denisesena@ifes.edu.br

**Resumo:** Sequências didáticas (SD) baseadas nos Três Momentos Pedagógicos podem ser ferramentas para tornar o ensino sociocultural, favorecendo aos alunos a compreensão dos conhecimentos científicos. Deste modo, este trabalho irá analisar as contribuições da validação *a priori* e da aplicação de uma SD sociocultural com enfoque CTSA para uma turma de 7º ano do ensino fundamental II sobre enchentes. O processo de validação *a priori* contribuiu para a realização de ajustes na SD e indicou sua perspectiva sociocultural. Como resultado da sua aplicação, os alunos apresentaram melhor compreensão sobre as enchentes e sobre como as ações humanas influenciam os desastres ambientais. Além disso, demonstraram percepções críticas sobre os desastres ambientais, atrelando-os aos papéis da ciência e da tecnologia na prevenção e mitigação desses eventos e seus impactos na sociedade e no meio ambiente.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Desastres Ambientais. Três Momentos Pedagógicos.

**Abstract:** Didactic sequences (DS) based on the Three Pedagogical Moments can be tools for making teaching sociocultural, helping students to understand scientific knowledge. In this way, this work will analyze the contributions of *a priori* validation and the application of a sociocultural DS with a CTSA focus for a 7th grade class on floods. The *a priori* validation process helped to make adjustments to the DS and indicated its sociocultural perspective. As a result of its application, the students showed a better

*understanding of floods and how human actions influence environmental disasters. In addition, they demonstrated critical perceptions of environmental disasters, linking them to the roles of science and technology in preventing and mitigating these events and their impacts on society and the environment.*

**Keywords:** *Science Education. Environmental Disasters. Three Pedagogical Moments.*

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, eventos climáticos extremos aumentam em frequência e intensidade, causando graves impactos sociais, econômicos e ambientais. Dentre esses eventos, as enchentes se destacam como uma das consequências mais visíveis e impactantes das mudanças climáticas, especialmente no Brasil. Conforme Tominaga e Santoro (2009), desastres ambientais geram prejuízos significativos, destacando a urgência de conscientizar a população sobre seu papel na prevenção e mitigação de tais desastres.

No âmbito escolar, as sequências didáticas podem ser ferramentas para abordar de forma interdisciplinar e transdisciplinar as questões relacionadas às enchentes e aos seus impactos, integrando os conteúdos programáticos e favorecendo aos alunos a compreensão dos conhecimentos científicos. A abordagem a partir dos Três Momentos Pedagógicos permite que o aluno inicie o estudo do tema com uma problematização como base para o desenvolvimento dos demais temas associados. Assim, despertando a sua curiosidade e a necessidade de aprender além de seus conhecimentos prévios, facilitando o processo de aprendizagem e promovendo reflexões para uma aprendizagem contextualizada e problematizadora (Muenchen; Delizoicov, 2013).

Uma proposta de ensino baseada no enfoque CTSA proporciona aos estudantes compreender os desastres ambientais e os fatores que aumentam os seus riscos em suas comunidades. Consoante a isso, estão vinculados os pressupostos freireanos, os quais abordam a educação como um ato político e libertador, capaz de formar cidadãos críticos e conscientes das interconexões entre conhecimento, poder e meio ambiente. Dessarte, promovendo uma postura ética e responsável na

tomada de decisões que impactam a sociedade e o planeta (Santos, 2008).

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo analisar as contribuições da validação *a priori* e da aplicação de uma sequência didática sociocultural com enfoque CTSA para uma turma de 7º ano do ensino fundamental II sobre enchentes e suas consequências.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de ciências enfrenta desafios como práticas tradicionais, conteúdos descontextualizados, superficialidade em livros didáticos e a falta de atualização curricular (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009). Segundo os autores, a prática docente deve ser estruturada para promover a apropriação crítica dos alunos, integrando-a às representações sociais e consolidando-a como cultura.

A pedagogia crítica e sociocultural de Paulo Freire destaca a importância de uma educação dialógica, que respeita e valoriza as experiências prévias dos alunos (Lima; Bernardo, 2021; Freire, 1987). Essa abordagem se associa à perspectiva CTSA, que também está voltada para a realidade e o contexto em que os indivíduos estão inseridos. Conforme Santos e Auler (2011, p. 143), “A todos os cidadãos incumbe responder aos problemas da humanidade, compreendendo suas causas e atuando de acordo com os campos de ação de cada um.” Ambas as propostas visam tornar esses cidadãos críticos e capazes de transformar a realidade em que vivem.

Nesse sentido, a educação CTSA relaciona ciência e tecnologia aos fenômenos cotidianos, abordando a produção do conhecimento científico e suas implicações éticas. Valoriza o ensino de ciências como uma construção sócio-histórica, destacando suas relações com o ambiente, a sociedade e a tecnologia (Auler, 2002).

Outrossim, as perspectivas socioculturais de Freire, articuladas com o CTSA, estão geralmente associadas ao ciclo problematizador que parte das situações-limite, passa pelos atos-limite e

culmina na construção do inédito viável. Nesse contexto, tanto as questões relacionadas à ciência e à tecnologia quanto aos saberes experienciais são vistos como dimensões concretas e históricas de uma realidade desafiadora. Essas dimensões demandam um processo educativo dialógico para serem transformadas. O inédito viável, nesse sentido, envolve o desenvolvimento da consciência crítica e a realização de ações concretas guiadas pela práxis (Kauano; Marandino, 2021; Freire, 1987).

Diante do exposto, a Sequência Didática (SD) sociocultural proposta neste trabalho se estrutura nos pressupostos de Guimarães e Giordan (2011). Segundo os autores, a SD é uma importante ferramenta cultural de mediação docente que possibilita a significação da realidade e a sua relação com os conhecimentos científicos. O aluno constrói seu conhecimento por meio de sua interação social e com os elementos culturais, utilizando ferramentas culturais.

### **3 METODOLOGIA**

Este estudo tem abordagem qualitativa através do método de pesquisa participante, dado que os pesquisadores o desenvolveram com o público-alvo (Schmidt, 2006). A aplicação da SD foi realizada em uma turma de 7º ano do ensino fundamental II, 14 alunos, durante as aulas de Educação Tecnológica, em uma escola particular do município de Vitória — Espírito Santo. A coleta de dados ocorreu por meio dos registros das professoras aplicadoras em diários de bordo, por questionários semiestruturados com questões abertas e fechadas, organizados segundo Moreira e Caleffe (2008) e relatórios de aula prática. Para analisar os dados dos questionários e os relatórios de aula prática utilizou-se o método de análise de conteúdo de Bardin (2011), além disso, os dados foram discutidos à luz de teóricos brasileiros da educação CTSA (Auler, 2002; Auler, 2011; Auler; Delizoicov, 2001; Santos, 2008; Santos, 2011).

### **3.1 A intervenção pedagógica.**

A SD desenvolvida foi nomeada de "Sai da frente que lá vem enchente" e adotou uma abordagem sociocultural baseada nos pressupostos freirianos organizados nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) que consistem na Problemática (P), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). O modelo de organização da SD foi consoante à proposta de Guimarães e Giordan (2011) e a SD foi desenvolvida para além dos pressupostos dos autores citados, considerando os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais conforme as ideias de Zabala (1998).

Após a estruturação da SD foi realizada a validação *a priori* com o instrumento de validação sociocultural proposto por Guimarães e Giordan (2011), destacando suas potencialidades e correções necessárias para a etapa da aplicação em sala de aula. Para a validação, participaram 18 mestrandos como pares e 1 professora como especialista.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Validação da Sequência Didática**

A validação *a priori* por pares e especialistas da SD ocorreu com 18 mestrandos e como especialista 1 professora da disciplina. A tabela 1 abaixo ilustra os resultados da validação conforme seus itens avaliados, segundo o instrumento de validação proposto por Guimarães e Giordan (2011) para SDs socioculturais.

**Tabela 1 - Resultados da validação a priori da SD**

ITENS AVALIADOS	1	2	3	4	5
<b>A-ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO</b>					
A1. Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina.				1	18
A2. Clareza e inteligibilidade da proposta.					19
A3. Adequação do tempo segundo as atividades propostas e sua exequibilidade.				4	15
A4. Referencial Teórico/ Bibliografia.					19
<b>B-PROBLEMATIZAÇÃO</b>					
B1. O Problema					19
B2. Coerência Interna da SD.					19
B3. A problemática nas perspectivas Social/Científica.				2	17
B4. Articulação entre os conceitos e a problematização.				1	18
B5. Contextualização do problema.					19
B6. O problema e sua resolução.				2	17
<b>C- CONTEÚDOS E CONCEITOS</b>					
C1. Objetivos e Conteúdos.					19
C2. Conhecimentos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais.			1	3	15
C3. Conhecimento Coloquial e Científico.					19
C4. Organização e Encadeamento dos Conteúdos.					19
C5. Tema, Fenômeno, Conceitos.					19
<b>D-MÉTODO DE ENSINO E AVALIAÇÃO</b>					
D1. Aspectos Metodológicos.					19
D2. Organização das atividades e contextualização.					19
D3. Métodos de avaliação.				1	18
D4. Avaliação integradora.			1	2	15
D5. Feedback da Avaliação.	1		2		16

Fonte: Elaboração dos autores, 2024.

Como resultado das validações, observou-se que a SD apresentou, de forma geral, boa avaliação nas categorias, contudo, na categoria de Conteúdos e Conceitos, houve um apontamento para melhoria do item C2. Conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais, e, na categoria de Método de Ensino e Avaliação, houve outro apontamento para melhoria do item D5. Feedback de avaliação aos alunos.

Ao final do formulário de validação, os pares sugeriram mudanças para minimizar os pontos fracos da SD e realizaram comentários sobre a SD de forma geral, conforme tabela 2 abaixo:

**Tabela 2 - Comentários sobre a SD na validação *a priori***

---

A sequência ficou ótima e com conteúdos muito pertinentes.

Poderia apenas estimular mais os conteúdos atitudinais envolvendo os alunos.

---

Encurtar um pouco a problematização. Tema atual e emergencial para discussão com os estudantes. Dinâmicas bem pensadas. A avaliação deixa claro como será feita, e o feedback.

---

Parabéns ao grupo pela escolha do tema, extremamente atual e relevante.

Parabéns por já disponibilizar os links e os materiais.

---

Como ponto forte, destaco o tema atual e muito relevante. Como ponto fraco, apenas melhorar a avaliação contemplando de forma mais clara o aspecto Atitudinal.

---

Acrescentar objetivos atitudinais mais claros. Pontos fortes: a escolha do tema relevante para os dias atuais.

---

Tema atual com problematização que tem forte relevância para os estudantes, associado ao desastre de Mimoso do Sul.

---

Tema atual, que deve nortear os temas da educação. Pode ser considerado interdisciplinar.

Durante a problematização, seria legal se elas reconhecessem o risco da cidade delas.

---

Fonte: Elaboração dos autores, 2024.

Através da validação *a priori* foi possível identificar os pontos fracos da SD e realizar as modificações sugeridas, tais quais foram a inserção de objetivos atitudinais e a reformulação do feedback da avaliação. Em suma, os pares apontaram que a SD é de qualidade e com temas atuais e relevantes.

## **4.2 Problematização**

A problematização aconteceu em uma aula de 50 minutos, dividida em dois momentos. Primeiro, foi aplicado um questionário inicial para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes. No segundo momento, eles analisaram reportagens sobre as enchentes em Mimoso do Sul-ES (março de 2024) e no Rio Grande do Sul (maio de 2024). Após a análise, as professoras apresentaram a situação-problema: "Há semelhanças climáticas entre Mimoso do Sul e o Rio Grande do Sul?" e "O que poderia explicar as enchentes?".

Em resposta à situação-problema, por intermédio de debates e anotações das professoras nos diários de bordo, os alunos associaram as enchentes ao volume de chuvas e depois à proximidade de rios e mares, todavia não correlacionaram o aumento de chuva com as mudanças climáticas conforme quadro 1.

**Quadro 1 - Recorte do diário de bordo de uma professora durante a problematização.**

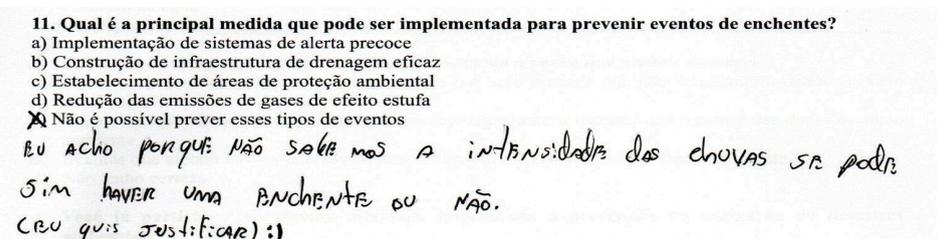
"Há semelhanças climáticas entre Mimoso do Sul e o Rio Grande do Sul?" e "O que poderia explicar as enchentes?"	
Aluno 2	"Os dois lugares ficam perto de rios, então, se chover muito, a água sobe e alaga a cidade"
Aluno 5	"Professora, quando eu era pequeno aconteceu o mesmo em Colatina, eu morava lá"
Aluno 3	"Em Vila Velha acontece sempre, né? Sempre passa nos jornais"

Fonte: Elaboração dos autores, 2024.

Em seguida, alguns problematizaram as dificuldades de locomoção e da perda de bens dos moradores das cidades vizinhas que sofrem com problemas de alagamentos. Neste trecho, é possível identificar que a temática sobre enchentes está presente na realidade social deles, mesmo que indiretamente.

A análise das respostas do questionário inicial revelou que os alunos compreendem o conceito de desastres ambientais e o associam às mudanças climáticas, mas 8 dos 13 não reconheceram a poluição do ar, da água e o derramamento de óleo como desastres. Além disso, ao serem questionados sobre a principal medida para prevenir enchentes, apenas 4 citaram a redução de gases de efeito estufa, e, conforme figura 1 abaixo, 1 aluno argumentou que enchentes não podem ser prevenidas, associando-as apenas ao volume de chuvas.

**Figura 1 - Recorte de resposta do aluno no questionário inicial.**



Fonte: Arquivo próprio.

Desta forma, evidenciou-se a falta de percepção dos alunos sobre a influência da ação antrópica na ocorrência de desastres ambientais e a ausência de correlação dos gases do efeito estufa com as mudanças climáticas. Isso posto, possuindo apenas conhecimentos parciais sobre as causas dos desastres ambientais, sem os relacionar aos aspectos políticos e tecnológicos. Torna-se necessária a proposição de contradições básicas que problematizem seu entendimento sobre a realidade, para conhecer e compreender a interação de todas as partes (Freire, 1987), o que foi realizado no momento pedagógico seguinte.

### **4.3 Organizações do Conhecimento**

A organização do conhecimento se dividiu em três aulas de 50 minutos cada. Duas aulas foram dialogadas: a primeira aula retratou os desastres ambientais com foco em enchentes, impactos socioambientais e as estratégias de prevenção e mitigação. A segunda, sobre calor e temperatura relacionados ao efeito estufa e às mudanças climáticas.

Na segunda aula, após a exibição de um vídeo sobre mudanças climáticas, iniciou-se um debate com os alunos sobre a questão: “Qual a relação entre chuvas, enchentes e o aquecimento global?”. Esse momento foi crucial para que compreendessem a relação entre a ação humana, o aumento dos gases de efeito estufa, as mudanças climáticas e os desastres ambientais, com foco nas enchentes.

Eles também promoveram debates acerca dos aspectos políticos e tecnológicos relacionados à prevenção de desastres ambientais. No quadro 2, encontra-se o registro dessas falas.

**Quadro 2 - Trecho das falas dos alunos durante debate.**

<b>“Qual a relação entre chuvas, enchentes e o aquecimento global?”.</b>	
<b>Professora 1</b>	<i>No vídeo há sugestões para diminuir a emissão dos gases do efeito estufa. Me falem uma”</i>
<b>Aluno 6</b>	<i>“O uso de placas solares?”</i>
<b>Professora 1</b>	<i>“Sim, o uso de fontes de energia limpa. O que nos impede de usá-la? O que dificulta isso?”</i>
<b>Aluno 9</b>	<i>“Acho que são muito caras, professora. Não é todo mundo que consegue pagar”</i>
<b>Aluno 3</b>	<i>“Todos devem mudar, igual falaram no vídeo... até as empresas”</i>
<b>Professora 2</b>	<i>“Envolve só as pessoas e empresas?”</i>
<b>Aluno 5</b>	<i>“Professora, o político? Se tiver leis, as pessoas são obrigadas a seguir”</i>
<b>Aluno 2</b>	<i>“A tecnologia deve conseguir ajudar. Acho que ela também se envolve com política”</i>

Fonte: Elaboração dos autores, 2024.

Em continuidade, discutiu-se sobre a produção do conhecimento científico e tecnológico influenciada por projetos políticos e agências financeiras que apoiam as pesquisas. Logo, a ciência e suas relações com tecnologia, sociedade e ambiente não podem ser tratadas como imparciais e neutras em sala de aula (Auler; Delizoicov, 2001).

Em suma, a partir dos diálogos acima, oportunizaram-se reflexões sobre contradições da realidade: a tecnologia que não é acessível para todos e as leis, que, quando existentes, são falhas. É nesse contexto que o diálogo possibilita uma educação voltada para o reconhecimento das desigualdades sociais e para a promoção da prática da liberdade (Freire, 1987; Santos, 2008).

Na terceira aula, dividiram-se a turma em 3 grupos para a realização de atividades práticas sobre as consequências das mudanças climáticas, conforme figura 2 abaixo. Cada grupo realizou um experimento diferente que, respectivamente, foram “derretimento do gelo e aumento do nível do mar”, “aumento de temperatura” e “degelo e temperatura do oceano”.

Figura 2 - Atividade prática sobre as consequências das mudanças climáticas



Fonte: Arquivo próprio

Os alunos foram responsáveis pelo manuseio do aparato experimental, formularam hipóteses e depois escreveram e explicaram os resultados do experimento. Também analisaram gráficos sobre a concentração de gás carbônico, temperatura e o nível do mar, ao longo de milhares de anos.

Capecchi e Carvalho (2006) destacam que atividades práticas são consideradas grandes aliadas no processo de ensino aprendizagem. Através delas é possível oportunizar a compreensão de leis e fenômenos naturais, ocasionar a exploração de conceitos interdisciplinares e aproximar o aluno à ciência.

#### 4.4 Aplicação do Conhecimento

A aplicação do conhecimento ocorreu em duas aulas de 50 minutos, nas quais os estudantes realizaram pesquisas em grupo e criaram um *padlet* com os resultados. Os tópicos abordados foram: 1) Tecnologias para controle/prevenção de desastres ambientais; 2) Desastres ambientais no Brasil nos últimos 5 anos; 3) Populações afetadas pelos desastres; 4) O papel da Ciência e sua influência nos desastres ambientais.

A pesquisa e a construção do *padlet* destacaram drones de monitoramento e aplicativos de alerta

como tecnologias úteis para prevenir enchentes, as quais são o principal desastre ocorrido no Brasil nos últimos cinco anos, afetando todas as regiões do país. As populações mais impactadas foram as pobres, especialmente as que moram em áreas propensas a inundações. Em relação ao papel da ciência, os alunos destacaram que ela deveria focar no desenvolvimento de tecnologias para prevenir desastres, sem prejudicar o meio ambiente.

Após a atividade, responderam ao questionário final, demonstrando que associaram as mudanças climáticas ao aumento dos gases de efeito estufa devido às ações humanas e reconheceram os impactos dos desastres ambientais na sociedade e no meio ambiente. Sobre a prevenção de enchentes, todos sugeriram planos de emergência, treinamento de equipes e educação da população. Quanto às ações ineficazes, apontaram a redução de penalidades e multas para construções ilegais em áreas de risco.

Diante destes apontamentos, verifica-se que compreenderam que a prevenção e a mitigação de desastres ambientais estão ligadas aos aspectos sociais, políticos e tecnológicos. Santos (2012) afirma que, embora a educação CTSA não inclua todos os conceitos científicos para uma formação cidadã completa, atividades com discussões multidisciplinares preparam os alunos para tomar decisões conscientes sobre ciência e tecnologia. Isso contribui para a transformação social, alinhando-se à perspectiva freireana, que propõe uma educação política focada em justiça e igualdade social, por meio do diálogo que promove a troca mútua de conhecimentos, estimula o pensamento crítico e fortalece a construção coletiva do saber (Santos, 2008).

Por fim, os alunos avaliaram que a SD colaborou para que compreendessem melhor os desastres ambientais, e que, antes disso, não entendiam corretamente sobre o assunto, nem como as ações humanas são nocivas a isso. Declararam que não conheciam como a parte tecnológica e científica são importantes e influenciam a vida de todos.

## 5 CONCLUSÃO

A aplicação da SD "Sai da frente que lá vem enchente" destacou momentos de percepções críticas dos alunos sobre desastres ambientais, especialmente enchentes, relacionando-os ao papel da ciência e da tecnologia. Organizar a SD nos três momentos pedagógicos favoreceu um diálogo crítico entre alunos e professores, motivando o aprendizado sobre enchentes e desastres ambientais; a organização do conhecimento envolveu atividades práticas e debates, e na aplicação do conhecimento, os alunos compreenderam melhor como ações humanas: a emissão de gases de efeito estufa, por exemplo, influenciam mudanças climáticas e intensificam desastres, além de reconhecerem a importância da ciência e da tecnologia na mitigação desses impactos.

A validação *a priori* da SD por especialistas foi essencial para destacar seus pontos positivos e identificar aspectos a serem aprimorados, permitindo ajustes que a tornaram mais assertiva.

Conclui-se que a SD alcançou seu objetivo de promover a compreensão dos alunos sobre a complexidade dos desastres ambientais. A intervenção pedagógica evidenciou que os três momentos pedagógicos, articulados a atividades com enfoque CTSA, podem promover a problematização e a contextualização dos conteúdos em uma relação de dialogismo entre professor e estudante, fundamentais no processo de ensino-aprendizagem. Ao integrar os pressupostos do CTSA aos socioculturais de Freire, destaca-se a importância de uma educação que reconheça as interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, promovendo uma análise crítica das implicações políticas, econômicas, éticas e sociais sobre questões ambientais.

## 6 REFERÊNCIAS

AULER, D. Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências. UFSC, 2002, 248 p. Tese (Doutorado). **Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, Santa Catarina, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82610?show=full>. Acesso em: 24 set. 2024.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLgL4qqN9SzHjNq7Db/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 set. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004

CAPECCHI, Maria C. V. de M.; CARVALHO, Anna M. P. de. Atividade de laboratório como instrumento para a abordagem de aspectos da cultura científica em sala de aula. **Pro-Posições**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 137-153. 2006. Disponível em: [https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/2350/49\\_dossie\\_capecchimcvm\\_etal.pdf](https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/2350/49_dossie_capecchimcvm_etal.pdf). Acesso em: 30 jun. 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GUIMARÃES, Y. A. F., GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências**. Campinas 2011. Disponível em: [http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes\\_giordan-enpec-2012.pdf](http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes_giordan-enpec-2012.pdf). Acesso em: 30 jun. 2024.

KAUANO, R. V.; MARANDINO, M. Paulo Freire na Educação em Ciências Naturais: Tendências e Articulações com a Alfabetização Científica e o Movimento CTSA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. e35064, 1–28, 2022. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2022u521548. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/35064>. Acesso em: 14 nov. 2024.

LIMA, J. A. A; DA BERNARDO, J. R. R. Ação educativa e prática social: possibilidades didáticas em museus de ciências. **Revista Diálogo Educacional**, [S. l.], v. 21, n. 69, 2021. DOI: 10.7213/1981-416X.21.069.DS01. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/27961>. Acesso em: 15 nov. 2024.

MOREIRA, H; CALEFFE, L.G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro. Lamparina, 2 ed. 2008.

MUENCHEN, Cristiane. DELIZOICOV, Demétrio. Concepções Sobre Problematização Na Educação Em Ciências. In: **IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS**. Girona, set, 2013. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307891/0>. Acesso em: 30 jun. 2024.

TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria — Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, 1(1), 109–131, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>. Acesso em: 14 nov. 2024.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. **CTS e educação científica: desafios, tendência e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P. **Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças**. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 9, n. 17, p. 49-62, dez. 2012. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647>>. Acesso em: 24 set. 2024.

SCHMIDT, M. L. S. Pesquisa participante: alteridade e comunidades interpretativas. **Psicologia USP**, v. 17, n. 2, p. 11–41, jun. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pusp/a/gCsZ9jM78SQ43SB6twJvytt/#>. Acesso em: 20 ago. 2024.

ZABALA, A. **Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

## **CONSCIENTIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: A RELAÇÃO ENTRE ALAGAMENTOS E DESCARTE DE RESÍDUOS EM CARIACICA (ES) POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

***SOCIO-ENVIRONMENTAL AWARENESS AND SCIENCE EDUCATION: THE RELATIONSHIP BETWEEN THE RELATIONSHIP BETWEEN FLOODING AND WASTE DISPOSAL IN CARIACICA (ES) THROUGH A SEQUENCE ITLE OF THE ARTICLE***

**Rafael Rosa**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
raroscol@gmail.com

**Robison Pimentel Garcia Junior**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
robisongarcia@yahoo.com.br

**Sérgio Benachio Suanno**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
pimpodead@gmail.com.br

**Fabiola de Abreu Quintino Motta**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
fabiolabreu@gmail.com

**Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
raquelanamedeiros@yahoo.com.br

**Manuella Villar Amado**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
manuellaamado@gmail.com

**Resumo:** Este artigo investiga a relação entre alagamentos e o descarte inadequado de resíduos sólidos em Cariacica - ES, usando uma Sequência Didática (SD) com a metodologia dos três momentos pedagógicos no ensino de ciências. A pesquisa foi aplicada na escola Orlady Rocha Filho, com alunos do nono ano, através da SD "Vacilou, a cidade alagou". Os dados, coletados por questionário, mostraram que a maioria dos alunos compreendeu os conceitos sobre alagamentos e coleta de lixo. Durante a organização do conhecimento, os estudantes participaram ativamente utilizando a ferramenta Plickers. Foram realizadas atividades práticas sobre a coleta de lixo em suas comunidades. Os alunos obtiveram 43% de acertos na atividade gamificada e propuseram projetos para melhorar o cenário socioambiental local. O estudo destaca a eficácia da SD em estimular a busca por soluções científicas e tecnológicas, ressaltando a importância da educação científica na conscientização sobre questões socioambientais.

**Palavras-chave:** Sequência Didática. CTSA. Coleta de Resíduos Sólidos. Coleta de Resíduos.

**Abstract:** *This article investigates the relationship between flooding and the improper disposal of solid waste in Cariacica - ES, using a Didactic Sequence (DS) with the methodology of the three pedagogical moments in science teaching. The research was carried out at the Orlyda Rocha Filho School with ninth grade students, using the DS "Faltered, the city flooded". The data, collected through a questionnaire, showed that most of the students understood the concepts of flooding and waste collection. During the organization of knowledge, the students participated actively, using the Plickers tool. Practical activities were carried out on waste collection in their communities. The students got 43% right in the gamified activity and proposed projects to improve the local socio-environmental scenario. The study highlights the effectiveness of DS in stimulating the search for scientific and technological solutions, emphasizing the importance of science education in raising awareness of socio-environmental issues.*

**Keywords:** *Following teaching. CTSA. Solid Waste Collection. Hydrological cycle.*

## 1 INTRODUÇÃO

Paixão e Cachapuz (1999) propõem uma nova abordagem para a educação em Ciências, chamada de Ensino de Ciências no Pós-Mudança Conceitual. Segundo eles, essa abordagem vai além da simples construção de conceitos. A aprendizagem deve começar com situações-problema, preferencialmente relacionadas a contextos reais. Essa nova orientação curricular valoriza a integração entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), destacando especialmente a variante Ambiente, Ciência e Sociedade (ACS), onde os elementos "Ambiente" e "Sociedade" são considerados pontos de partida, e não apenas aplicações.

O estudo das Geociências nos permite compreender como as atividades humanas afetam o meio ambiente e os ecossistemas, muitas vezes causando mudanças irreversíveis. Com base nos conhecimentos geológicos, geomorfológicos e geográficos, podemos prever e reduzir os impactos negativos da ação humana na sociedade. É essencial destacar a importância da interdisciplinaridade no ensino de Geociências, pois ela contribui para a adoção de práticas sustentáveis no uso dos recursos naturais e no desenvolvimento urbano (Compiani, 2005).

A sequência didática (SD) é um conjunto organizado de atividades que estão interligadas e planejadas de forma sequencial para ensinar os conteúdos aos discentes. Ela é estruturada visando facilitar a aprendizagem dos discentes, conduzindo-os passo a passo até alcançarem os

objetivos educacionais desejados.

Essas etapas são planejadas pelo docente para garantir que os alunos possam assimilar paulatinamente os conhecimentos e habilidades necessárias. Cada atividade na SD está geralmente relacionada à anterior e prepara o caminho para a próxima, criando uma progressão lógica no processo de aprendizagem (Monteiro; Castilho; Souza, 2019).

Castro *et al.* (2021) consideram que os aspectos da estrutura referente a este trabalho seguiram conforme a abordagem metodológica dos três momentos pedagógicos (TMP), a qual apresenta situações problema a serem resolvidos a partir a experiência de vida dos estudantes, ou seja, tal metodologia propõe trabalhar com o conteúdo de forma contextualizada a partir de situações do cotidiano dos alunos, de modo que seus conhecimentos prévios sejam considerados como aporte para novas aprendizagens.

A abordagem CTSA não apenas visa conhecimentos específicos, mas formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões com independência intelectual em um mundo cada vez mais globalizado, onde as mudanças ocorrem rapidamente devido à inserção das tecnologias. Um exemplo claro da importância dessa abordagem é o estudo do ciclo hidrológico.

As mudanças no ciclo hidrológico podem gerar impactos consideráveis, como enchentes e inundações. Esses eventos podem ser agravados pela urbanização e pelo descarte inadequado de resíduos sólidos, que obstruem sistemas de drenagem e aumentam o risco de desastres naturais. De acordo com Ferreira (1999), "lixo" é definido como "aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua e se joga fora; entulho. Tudo o que não presta e se joga fora". Essa definição reflete a natureza descartável dos materiais que consideramos lixo na sociedade moderna, renomeado atualmente por resíduos sólidos.

Com o crescimento populacional, a quantidade produzida de resíduos sólidos aumentou significativamente. Portanto, é importante que o descarte adequado seja realizado para preservar o

meio ambiente e prevenir problemas como alagamentos, cabendo ao poder público a responsabilidade pela coleta, tratamento e descarte correto deste resíduo (Mucelin; Bellini, 2008).

O Estado do Espírito Santo, situado na região Sudeste do Brasil, é constituído por 78 municípios. Dentre esses, destaca-se Cariacica, que integra a Região Metropolitana de Vitória, comumente referida como Grande Vitória. A inserção de Cariacica na Grande Vitória facilita a conexão com redes de transporte e serviços metropolitanos, o que favorece o desenvolvimento econômico e social da cidade.

Por fim, o objetivo deste trabalho foi investigar uma intervenção pedagógica por meio de uma SD, integrada à metodologia dos três momentos pedagógicos no ensino de ciências, sobre o tema alagamentos e resíduos sólidos com enfoque CTSA no Município de Cariacica – ES.

## **2 PERCURSO METODOLÓGICO**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, a qual foi realizada uma intervenção pedagógica interdisciplinar com o uso da SD sobre a problemática dos alagamentos e da destinação de resíduos sólidos urbanos com enfoque CTSA.

A SD foi validada, *a priori*, por pares e por especialistas de acordo com o instrumento de análise, avaliação e validação das sequências didáticas de Guimarães e Giordan (2012). Na ficha de validação, preocupou-se com: Estrutura e Organização; Problematização; Conteúdos e Conceitos; e Método de Ensino e Avaliação. Depois do planejamento da sequência, alinharam-se os dias de aplicação. A SD foi aplicada numa turma de 9º ano do Ensino Fundamental, no turno matutino, de uma escola localizada em Cariacica.

**Quadro 01 – Resumo das técnicas e instrumentos utilizados durante a intervenção.**

INVESTIGAÇÃO	Técnicas	Instrumentos
Qualitativa	Gamificação para avaliação	Questionários com cartão
	Imagens	Fotos que registram os momentos e as atividades realizadas
	Relatos orais e escritos	Anotações e desenhos realizados durante a aplicação com gravação de áudio em todas as atividades
	Intervenção social	Atividade de grupo na escola e pesquisa no site da Prefeitura Municipal de Cariacica

Fonte: autoria própria, 2024.

### 3 A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

A SD foi organizada segundo o instrumento para construção e validação proposto por Guimarães e Giordan (2012) dentro de uma perspectiva sociocultural. Ademais, a SD foi elaborada em conformidade com a organização didático-metodológica baseada nos três momentos pedagógicos (3MPs) apontados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Os TMPs são eles: problematização inicial, organização do conhecimento e, aplicação do conhecimento. A Figura 02 apresenta a SD que, após a validação, foi aplicada em sala de aula, durante as aulas de geografia, com docentes da área de geografia e ciências, para estudantes do 9º ano do ensino fundamental.

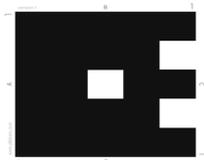
Na problematização inicial e o levantamento de questões para discussão com os alunos, foram utilizados na primeira aula vídeos curtos que apresentaram a situação dos alagamentos recorrentes no bairro onde a escola está situada, bem como habilidades e competências relacionadas ao relevo, ocupação do terreno, precipitação e hidrografia de Cariacica no entorno da escola. Na mesma aula, conteúdos factuais e conceituais, como o relevo da região, a ocupação dos bairros, períodos de precipitação e a hidrografia da cidade foram abordados por meio da aula expositiva e dialogada.

Nas duas próximas aulas, objetivando a organização do conhecimento, em primeiro momento, foi utilizado um vídeo da Agência Nacional das Águas (ANA) sobre o ciclo da água. Nas discussões, após a apresentação do vídeo, os estudantes apontaram que a supressão de vegetação e o

crescimento desordenado do bairro seria um fator contributivo para o elevado número de enchentes após grandes volumes de precipitações. Para tornar a organização do conhecimento mais interativa e objetivando o engajamento dos estudantes pelo assunto, utilizou-se da prática da gamificação por meio do site/aplicativo Plickers.

Os estudantes foram convidados a votar em uma de quatro possibilidades de respostas previamente programadas pelo professor no site ([www.plickers.com](http://www.plickers.com)). Para realizar sua escolha na opção correta, o estudante deveria mostrar um cartão com *QR code* específico para ele. O cartão foi registrado pelo professor na plataforma, com o nome do estudante. A Figura 01 mostra um típico cartão utilizado pelos estudantes nas respostas e o Quadro 02 exhibe os conteúdos conceituais, abordados por meio de um questionário registrado no aplicativo.

**Figura 01 - Exemplo de cartão entregue aos alunos**



Fonte: produzido na ferramenta educacional *Plickers.com* (2024)

**Quadro 02 – Questões cadastradas pelos autores no Plickers.**

Questão 1	<p>Sobre os eventos de enchentes em Cariacica, que iniciativa ajuda a evitar?</p> <p>A) Colocar o lixo para fora a qualquer hora.</p> <p>B) Não fazer manutenção nos bueiros.</p> <p>C) Colocar o lixo para fora nos dias e horários marcados pela prefeitura.</p> <p>D) Jogar sacolas, móveis e restos de materiais de construção em lotes.</p>
Resposta esperada:	C) Colocar o lixo para fora nos dias e horários marcados pela prefeitura.

Questão 2	<p>Sobre a questão do Aquecimento Global, marque a resposta INCORRETA.</p> <p>A) Aumentou a partir da Revolução Industrial.</p> <p>B) Os principais causadores são os gases do Efeito Estufa.</p> <p>C) É um caminho sem volta, não há mais nada a fazermos.</p> <p>D) Aumentou a ocorrência de fenômenos climáticos severos com as enchentes em Cariacica, por exemplo.</p>
Resposta esperada:	C) É um caminho sem volta, não há mais nada a fazermos.
Questão 3	<p>O processo de ocupação desordenada do espaço urbano de Cariacica ajuda na ocorrência de enchentes.</p> <p>A) Verdadeiro</p> <p>B) Falso</p>
Resposta esperada:	A) Verdadeiro
Questão 4	<p>Uma alternativa para tentar mudar a situação, tanto das enchentes, quanto do aquecimento global, seria:</p> <p>A) Desmatar o resto de verde que ainda há em Cariacica.</p> <p>B) Ampliar as áreas verdes com a criação de parques urbanos, aumentando as zonas de infiltração de água de chuva.</p> <p>C) Tentar cobrir totalmente os rios que cortam a região.</p> <p>D) Aumentar a produção de lixo na cidade e a instalação de um lixão para destinação dele.</p>
Resposta esperada:	B) Ampliar as áreas verdes com a criação de parques urbanos, aumentando as zonas de infiltração de água de chuva.
Questão 5	<p>Sobre a situação do Aquecimento Global, uma boa solução para contê-lo seria:</p> <p>A) Mais pessoas andando sozinhas em vários carros.</p> <p>B) Projetos de transporte em massa mais eficientes que tirem os carros das ruas.</p> <p>C) Usar mais gasolina do que álcool como combustível nos carros.</p> <p>D) Aumentar o uso de queimadas para diminuir as quantidades de lixo.</p>
Resposta esperada:	B) Projetos de transporte em massa mais eficientes que tirem os carros das ruas.

Fonte: autoria própria, 2024.

Após a aplicação do questionário, os estudantes assistiram um vídeo sobre a coleta de lixo e coleta seletiva de lixo com o tema “Barcelona é exemplo de coleta de lixo responsável e eficiente - Cidade Sustentável”. Posteriormente, após as discussões, eles foram convidados, em grupos, a investigar e refletir sobre a coleta de lixo na escola (os grupos foram supervisionados pelos autores). Voltaram à sala de aula, foram orientados a desenhar propostas de coletas seletivas de

lixo para o ambiente escolar e explicaram as propostas para os demais alunos da sala. Como atividade subsequente, os estudantes levaram o desafio de pesquisar, no site da prefeitura, sobre quais dias e horários a coleta de lixo ocorria em sua rua/bairro, se havia coleta seletiva no município de Cariacica ou na rua/bairro e com o município organizar a coleta seletiva.

Na quarta e última aula, a proposta de avaliação do conhecimento foi mediante apresentação das pesquisas realizadas pelos estudantes quanto à coleta de lixo no município de Cariacica e por meio das discussões durante e após cada apresentação sobre descarte de lixo e impacto ambiental no município.

**Figura 02 - Sequência Didática “Vacilou, a cidade alagou”<sup>3</sup>, a partir do modelo proposto por Guimarães e Giordan (2012)**



**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
 Campus Vila Velha  
 Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática  
 Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática



**MODELO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

**Quadrol. Modelo estrutural de uma Sequência Didática proposto por Guimarães e Giordan (2011)**

<b>Modelo de Sequência Didática (SD)</b>	
<b>Título:</b>	“Vacilou, a cidade alagou”
<b>Público Alvo:</b>	Alunos(as) do 9º ano da Escola Fundamental Cívico-Militar (Emef Ecim) Cel Pm Orlady Rocha Filho
<b>Problematização:</b>	<p>Nos últimos anos é possível notar uma alteração na frequência e na intensidade das chuvas, o que tem resultado em um aumento significativo de alagamentos, quando elas ocorrem, para aqueles que residem próximo de rios e canais urbanos. Além disso, é possível observar um padrão de descarte inadequado de lixo, que obstrui as galerias pluviais responsáveis por drenar as águas das chuvas para os rios e canais. Adicionalmente, a ocupação desordenada do espaço urbano emerge como outro fator, contribuindo para a impermeabilização do solo e evidenciando os problemas de drenagem. Neste cenário desafiador, é crucial focar em encontrar soluções eficazes para o descarte de lixo, visando reduzir a obstrução das vias pluviais. Isso pode ajudar a amenizar os impactos dos alagamentos na infraestrutura urbana e na qualidade de vida da população afetada, considerando especialmente a impossibilidade de realocação daqueles que ocuparam o espaço urbano de forma desordenada.</p> <p>Diante do exposto, como desenvolver a temática de descarte de lixo com foco em enchentes nos conteúdos de Geografia e Ciências no ensino fundamental II evidenciando as implicações da CTSA dentro da realidade dos alunos no entorno de suas residências e da escola.</p> <p>Questões norteadoras:          Você já percebeu que o número de enchentes está cada vez mais frequente?          O que será que está acontecendo?          Como o lixo é recolhido no seu entorno (casa, bairro, escola, igreja)?          Como você descarta o lixo na escola e em sua casa?          Quais atividades a Prefeitura de Cariacica realiza para promover o descarte correto do lixo (lixo comum e coleta seletiva de lixo)?</p>
<b>Objetivos Gerais:</b>	O objetivo desta sequência didática é que o aluno seja capaz de relacionar fatores que prejudicam a drenagem das águas da chuva, como a ocupação irregular das margens dos rios, o desmatamento das matas ciliares e o descarte incorreto de lixo nas ruas e locais públicos com os alagamentos que ocorrem após as chuvas. Desta forma, o aluno será capaz de transformar a realidade do contexto onde vivem quanto ao descarte irregular de lixo.
<b>Conteúdos e Métodos</b>	

Fonte: autoria própria, 2024.

<sup>3</sup> Disponível na íntegra em: <https://encurtador.com.br/fEgrv>

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde a sua validação pelos pares e pelos especialistas, a SD já havia mostrado grande potencial para aplicação no contexto da escola, idade dos alunos, cidade e bairro escolhidos. Dos (as) validadores (as), 13 (treze) estudantes de mestrado compuseram a validação por pares e 1 (uma) professora doutora configurou-se como validadora especialista.

A tabela 01 apresenta a análise dos pares por quesito, no qual 5 considera-se que a sequência atende completamente o quesito; 4 considera-se que a sequência atende o quesito e 3, atende parcialmente o quesito. Não se obteve pontuações menores que 3. Esta validação foi desenvolvida segundo Guimarães e Giordan (2012).

**Tabela 01 – Critérios de Avaliação e Validação de Guimarães e Giordan, 2012 (simplificada)**

<b>Critérios</b>	<b>Atende completamente</b>	<b>Atende o quesito</b>	<b>Atende parcialmente</b>
A - Estrutura e Organização	76,9%	23,1%	-
B- Problematização	80%	18,5%	1,5%
C - Conteúdos e Conceitos	92,3%	7,7%	-
D - Método de Ensino e Avaliação	84,6%	10,8%	4,6%

Fonte: autoria própria, 2024.

No olhar da especialista, quanto a estrutura e a organização, a SD atende completamente, 75% e atende parcialmente, 25%. Quanto ao problema, aos conteúdos, conceitos, métodos de ensino e avaliação, a SD atende completamente os quesitos propostos por Guimarães e Giordan (2012).

Para a análise dos dados da aplicação da SD, foram feitos recortes dos registros realizados pelos professores (gravações de áudio, anotações e fotografia), das atividades entregues aos alunos durante as atividades propostas, do questionário gamificado aplicado e da atividade final entregue pelos alunos após a realização da SD, tendo como objetivo buscar indícios de CTSA.

Cabe ressaltar que a problematização inicial partiu de uma temática sociocultural enfrentada pelos moradores do município, ou seja, há uma aproximação do ensino de ciência com a realidade de

vida dos estudantes. Foi observado, nas narrativas, que muitas casas têm dois andares, sendo que o primeiro andar foi o mais afetado. Em alguns casos, após as enchentes, deixou-se de utilizar o primeiro andar da residência como domicílio para evitar perdas de móveis e utensílios pessoais em uma próxima enchente que poderia acontecer.

Além disso, sobretudo, depois da exposição dos vídeos mostrando as enchentes, alunos e alunas relataram as dificuldades relacionadas à mobilidade pública, o acesso aos postos de saúde, além de relatarem o impacto psicológico em ver o rompimento de muros e barreiras em suas casas ou perto delas. Destaca-se a fala de uma aluna: *“Já passei por enchentes semelhantes quando eu morava em Viana - ES, foi em 2018, houve até soterramento a ponto de ter que tirar as pessoas pelas janelas que eram cerradas e se a gente colocasse o pé na água, a correnteza levava; no outro ano mudei para cá e vi os bueiros tapados com muito lixo, às vezes a população cobra do governo, mas não faz a sua parte, se cada um fizer a sua parte, acho que as coisas vão minimizar”*.

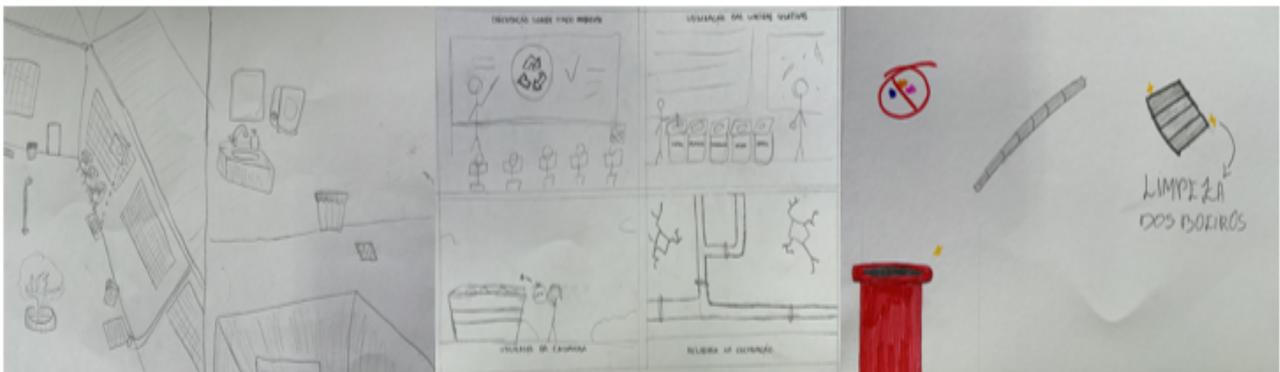
Em relação às falas dos alunos, podemos relacionar com Freire (2015) que a construção dessa capacidade crítica não se dá de forma automática, sendo fundamental um ensino que promova um equilíbrio no reconhecimento do valor da ciência e da tecnologia, sem exageros nem subestimação.

Ademais, o enfoque CTSA se faz presente nesta SD pela proposta do tema de relevância social e a interdisciplinaridade (Auler, 2007), e a democratização dos processos de tomada de decisão em temas envolvendo Ciência e Tecnologia, constada no depoimento da aluna, que demonstra a percepção das consequências de não se destinar corretamente o lixo, que fora observado nos bueiros, e a incoerência de cobrar do Estado soluções para o problema recorrente da atitude da sociedade.

Pode-se observar, nos registros feitos pelos estudantes (Figura 3), algumas questões que relacionam ciência, tecnologia e sociedade com base no eixo estruturante 3 de Sasseron e

Entre esses registros, destaca-se no desenho do croqui do grupo 2, o símbolo de material reciclado e as lixeiras com identificação do tipo de material a ser descartado. As Figuras 04 e 05 demonstram a participação ativa dos alunos na apresentação dos trabalhos no que tange a aplicação do conhecimento. Outro resultado interessante de se destacar é sobre a importância da gamificação na aprendizagem e no encantamento por ela.

**Figura 03 - Croquis apresentados pelos grupos de alunos. Grupo 1, 2 e 3, respectivamente**



Fonte: autoria própria, 2024

**Figura 04 - Apresentação dos Desenhos desenvolvidos pelos alunos. Grupo 3 e 2, respectivamente**



Fonte: autoria própria, 2024

**Figura 05 - Utilizando o Plickers. A fotografia da esquerda demonstra o momento no qual os alunos estão apresentando o cartão com a resposta da questão que está apresentada no quadro. A fotografia da direita demonstra o momento no qual o professor coleta as respostas dos alunos utilizando o aparelho celular**



Fonte: autoria própria, 2024

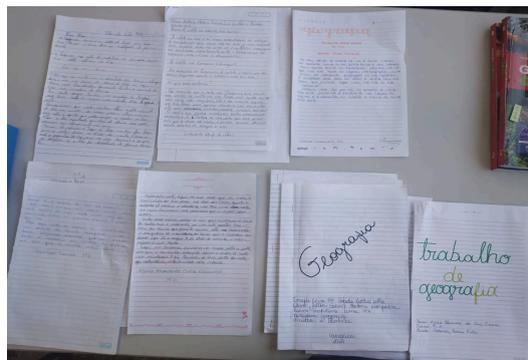
Ao final da aplicação do jogo, obtiveram-se os seguintes resultados de respostas, com os acertos, que estão na tabela 2. Participaram do jogo 32 alunos, no qual, 43% dos alunos acertaram todas as questões com as questões e os assuntos abordados (Quadro 02).

**Tabela 02 – Dados do diagnóstico de aprendizagem dos alunos sobre o tema abordado pela sequência didática.**

Questão	Porcentagem de acertos
1	88%
2	67%
3	74%
4	87%
5	84%

Fonte: autoria própria, 2024.

**Figura 06 - Fotografia de alguns trabalhos entregues e apresentados pelos alunos na quarta aula decorrente da última atividade da SD.**



Fonte: autoria própria, 2024.

#### **4 CONCLUSÃO**

A crescente necessidade de abordagens educacionais que promovam um aprendizado significativo tem ampliado o interesse pelo desenvolvimento, validação e aplicação de SDs bem estruturadas. Nesse contexto, esta pesquisa se propôs a investigar a SD intitulada “Vacilou, a cidade alagou” aplicada para alunos do nono ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal de Cariacica, a Escola Cívico-Militar Orlady Rocha Filho. Pode-se observar que foi uma estratégia crucial para garantir a eficácia do processo educacional para os alunos com os temas ciclo hidrológico e destino adequado de resíduos sólidos, com os resultados de todos os trabalhos apresentados pelos alunos, desde os debates após os primeiros vídeos sobre alagamentos e destino inadequado de resíduos sólidos, até a última atividade que foi a entrega uma pesquisa sobre a coleta e destino dos resíduos sólidos em suas residências.

Portanto, podemos concluir que esta SD atingiu os objetivos propostos e sugerimos que pode ser aplicada por outros professores, nas escolas onde trabalham, modificando para a realidade delas. Como futuros estudos, podemos expandir essas descobertas, explorando novos contextos e metodologias, sendo uma questão que merece nossa contínua atenção, desenvolvendo e implementando sequências didáticas para melhorar a qualidade do ensino-aprendizagem.

## 5 REFERÊNCIAS

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & ensino**, v. 1, n. esp, p. 1-20, 2007.

CASTRO, Matheus Campos; RAMOS, Luara Wesley Candeu.; ALVES, Eloize Silva; SAQUETI, Bruno Henrique Figueiredo. Química e a alimentação: uma sequência didática para o ensino de química utilizando os três momentos pedagógicos para o ensino de funções inorgânicas. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e208101421914, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.21914. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21914>. Acesso em: 25 set. 2024.

COMPIANI, Maurício. Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de Professores. **Geologia USP, Publicação Especial**, São Paulo, v. 3, p 13-30, set. 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gusppe/article/view/45367>. Acesso em: 25 set de 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio eletrônico século XXI**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. 1 CD-ROM.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

GUIMARÃES, Yara A. F.; GIORDAN, Marcelo. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso à distância de formação continuada de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2012, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Disponível em: [http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes\\_giordan-enpec-2012.pdf](http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes_giordan-enpec-2012.pdf). Acesso em: 25 set. 2024.

MONTEIRO, Jair Curcino; CASTILHO, Weimar Silva; SOUZA, Wallysonn Alves de. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 9, n. 01, 2019.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & natureza**, v. 20, p. 111-124, 2008.

PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, António. "La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de la enseñanza primaria para la reforma curricular: de la teoría a la práctica". **Enseñanza de las Ciencias**, 17 (1), 69-77, 1999.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria de Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**. v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria de Pessoa. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**. v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.